

FORMULACION DE CARPETA TECNICA
DEL PROYECTO:
"CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN
COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN,
DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR"



ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN
MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

FINANCIAMIENTO:
FONDO DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL
FODES – ISDEM

SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

0000011

FORMULACION DE CARPETA TECNICA

DEL PROYECTO:

“CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”



ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

PRESENTA:

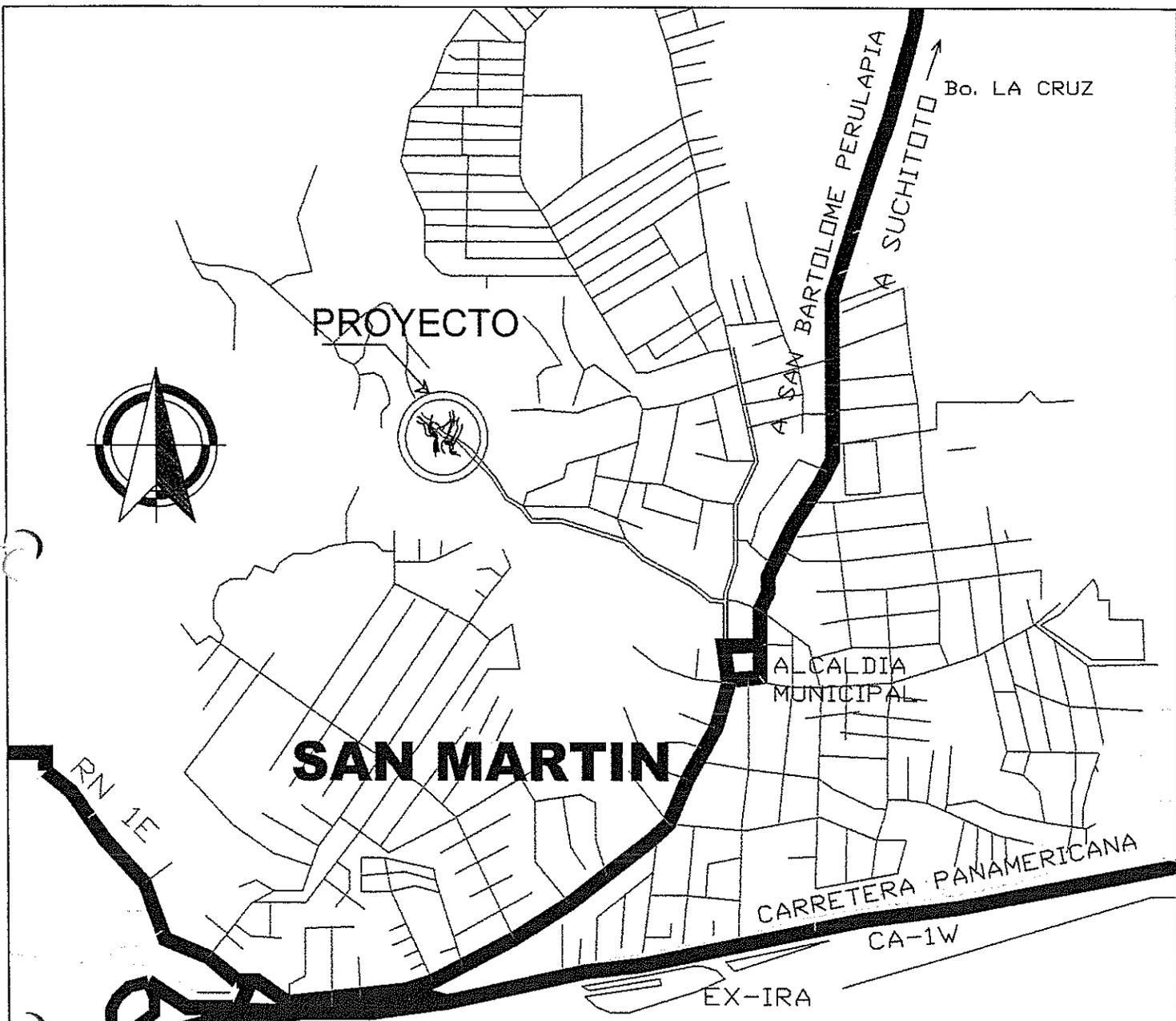
ARQ. MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA

ANTECEDENTES

SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

000002.



SAN MARTIN

CROQUIS DE UBICACION

FORMULACION DE CARPETA TECNICA PARA PROYECTO:
 'CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD
 EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN,
 DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR'

UBICACION:
 COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN,
 DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

PROPIETARIO:
ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN
 MUNICIPIO DE SAN MARTIN,
 DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
 E INGENIEROS
MARILIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA
 A-0493
 ARQUITECTA

SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.

000003

DATOS GENERALES DE LA REGIÓN DONDE SE UBICA EL PROYECTO

Toponimia y significado.

San Martín Polulapan; Polulapan significa río lodoso o río de los pululos=bagres.

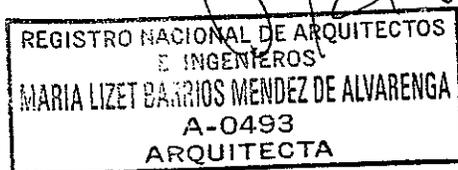
El municipio de San Martín se ubica al oriente del departamento de San Salvador sobre la carretera panamericana, tiene como colindantes al norte el municipio de San José Guayabal, al oriente el municipio de Oratorio de Concepción y San Bartolomé Perulapía, al sur linda con el municipio y lago de Ilopango y al poniente con los municipios de Ilopango, Soyapango y Tonacatepeque.

La ciudad tiene una altura promedio de 714 MSNM metros sobre el nivel del mar su extensión superficial se considera en 55.68 Km².

La fundación de San Martín data de 1894 en que se erige como Villa y obtiene el título de Ciudad en el año de 1946.

Con respecto al número de habitantes se registran dos datos, según el censo del año 2001 son 72,758 habitantes y según datos de la organización de las naciones unidas ONU son 103,245 habitantes.

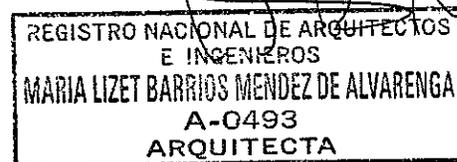
El Alcalde Municipal actual es Víctor Manuel Rivera.



000004

Planteamiento del problema.

Entre los cantones dentro de su jurisdicción esta San José Primero que tiene acceso por la calle a San José Guayabal desvió al Socorro, pero el acceso a la ciudad de San Martín desde el cantón e inmediatamente de la Comunidad El Progreso es por el final de la Tercera Calle Poniente que es pavimentada pero en el sector en que empalma con la calle hacia San José Primero es empedrada, continuando por una calle de tierra que está intersectada por una escorrentía de agua que en época de estiaje se limita a una pequeña quebrada que recoge las aguas servidas de la Ciudad de San Martín un una cuenca que se forma desde la Tercera Calle Poniente y otras zonas como parte- aguas, en época seca las personas cruzan con alguna dificultad, pero en época lluviosa la cuenca que se forma desde 500 metros aguas arriba del punto de cruce en mención se convierte en un flujo infranqueable pues el tirante de agua sube hasta un metro en el punto de cruce, este es el origen del río Changüiste que desemboca en el río sucio que a su vez descarga en el río Quezalapa que es afluente directo del río Lempa.



Planteamiento de la solución.

Según referencias ha sido una constante petición de las personas que viven en la zona la construcción de una obra de paso para poder llegar en todo tiempo a sus casas sin riesgo para sus hijos al asistir a estudiar y para todas las personas que necesitan transitar por la zona.

Al indagar in situ se observa que es un punto de cruce muy usado por vehículos livianos así como peatones por lo que inicialmente se proyectaba una obra de paso para vehículos livianos y peatones, pero al preguntar a pobladores de la zona mayoritariamente de la colonia El Progreso, aportaron otro elemento, cuando les falta el agua en el lugar son abastecidos por un camión cisterna por

000005³

lo que la conceptualización del proyecto cambia de una obra de paso para vehículos livianos y peatonal, a un puente que soporte cargas tales como la mencionada, que pasa de las siete toneladas además se hace necesario que soporte el peso de la retroexcavadora y demás vehículos que la alcaldía emplea para dar mantenimiento a la calle de la comunidad.

Objetivo Específico.

Dotar a los pobladores de la zona de influencia del proyecto, de una obra de paso que les permita movilizarse entre la ciudad, sus lugares de trabajo, estudio y demás, hacia sus viviendas.

Objetivo General.

Ampliar la infraestructura vial que la alcaldía proporciona a sus habitantes con un proyecto que cumpla con requerimientos técnicos de una obra de paso con la demanda actual y a futuro.



FORMULACION DE CARPETA TECNICA

DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR"



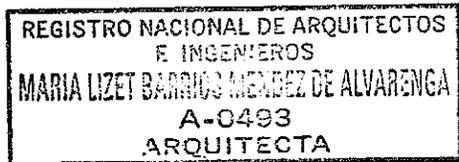
ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

PRESENTA:

ARQ. MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA

PLANO TOPOGRÁFICO



SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.

000017

FORMULACION DE CARPETA TECNICA

DEL PROYECTO:

“CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”



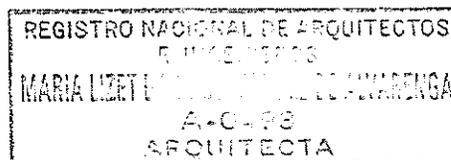
ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

PRESENTA:

ARQ. MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA

ESTUDIO DE SUELOS

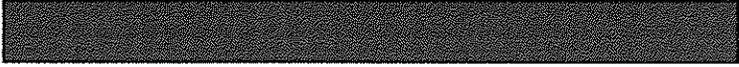


SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.

000013



LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
ESPECIALISTA EN SUELOS Y MATERIALES



San Salvador, 27 de noviembre de 2020

ARQUITECTA
MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA
Presente.

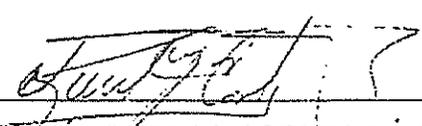
Estimada Arquitecta de Alvarenga:

A continuación presentamos el ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, conteniendo la evaluación del subsuelo para proyecto: "CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR".

El informe correspondiente se anexa al presente y agradeciendo la confianza depositada en nuestra empresa quedamos de ustedes.

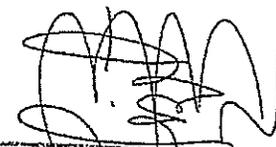
Atentamente,

Por LABOSAING, S.A. DE C.V.



ING. RENE ALFONSO CORTEZ MAGAÑA
GERENTE GENERAL

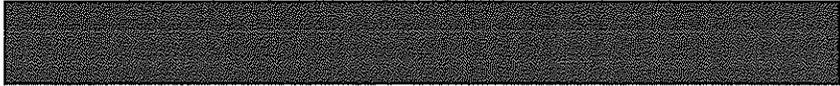



REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA
A-0000

000014 1

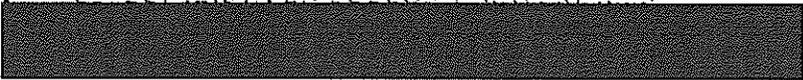


LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA. S.A. DE C.V.
ESPECIALISTA EN SUELOS Y MATERIALES



CONTENIDO

- 1- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES
- 2- DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO
- 3- PROPOSITO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACION
- 4- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO
- 5- ENSAYOS DE LABORATORIO
- 6- ESTRATIGRAFIA PREDOMINANTE
- 7- CONTENIDO DE HUMEDAD
- 8- RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN
- 9- CAPACIDAD DE CARGA
- 10- CONCLUSIONES
- 11- RECOMENDACIONES
- 12- ANEXOS
 - 12.a. PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE SONDEOS
 - 12.b. COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS
 - 12.c. REGISTRO DE INFORMACIÓN DEL SUBSUELO



1. INTRODUCCIÓN

El estudio de Mecánica de Suelos tiene por objeto la evaluación del subsuelo, con propósitos de obtener las propiedades Físicas y Mecánicas del suelo en el proyecto "CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR".

2. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO

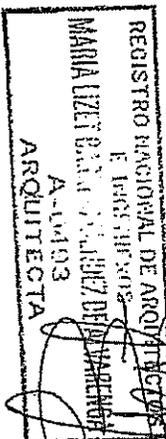
Los trabajos se realizan al costado oriente y poniente de quebrada de invierno, lugar que comunica San Martín con cantón San José primero, el agua circula de sur a norte, y se observa un desnivel entre la calle y el eje de la quebrada en aproximadamente 1.50 metros, el tránsito vehicular va de oriente a poniente y viceversa, al costado norte podemos observar talud de gran altura aproximadamente 12 metros, y al sur con talud natural de aproximadamente 17 metros de altura. Durante la realización de los trabajos de campo se contó con clima soleado y caluroso.

3. PROPOSITO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACION

En el terreno en estudio se realizaron DOS sondeos de penetración estándar en el lugar de la futura construcción del puente, los sondeos se realizaron a una profundidad entre 4.20 y 5.00 metros: por medio de la investigación del subsuelo se determinaran las condiciones físicas y mecánicas del suelo existente para la obra a realizar. De conformidad a los resultados obtenidos en campo y los ensayos realizados en el laboratorio, daremos las recomendaciones de fundaciones, desplantes y tratamientos del suelo para la futura construcción a realizar.

4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

Luego de ubicar en el terreno los sondeos de conformidad al plano de taller, se procedió a realizar la exploración del subsuelo, tomando muestras representativas a cada 50 cm., utilizando equipo de perforación motorizado marca ACKER de 5 HP modelo MC-2, de acuerdo a lo prescrito por la norma ASTM D-1586, "Prueba de Penetración Estándar y muestreo de suelos con cuchara partida" que describe la resistencia de una cuchara muestrera hendida de 1 1/2" (38.10 mm) de diámetro interno y 26" (660 mm) de longitud, hincada con un martillo de 140 lb. (63.5 Kgs), el cual es dejado caer desde 30" (762 mm) de altura, contándose el número de golpes necesarios ("N") para penetrar un pie (30.5 cm) de profundidad, con el fin de obtener la resistencia del suelo y muestras representativas de cada estrato para su identificación visual en el campo, clasificación de laboratorio, determinación del contenido de humedad natural, trabajo de laboratorio que se realiza de acuerdo a las normas que se detallan a continuación.





5. ENSAYOS DE LABORATORIO

- » Clasificación visual-manual de suelos en el campo ASTM D-2486
- » Clasificación de suelos para propósitos de ingeniería ASTM D-2487
- » Determinación del contenido de agua en el suelo ASTM D-2216

Los resultados de los análisis de laboratorio se presentan en el contenido del presente informe.

6. ESTRATIGRAFIA PREDOMINANTE EN EL TRAMO EN ESTUDIO

La estratigrafía predominante de los suelos explorados en el área de estudio y recabada por medio de DOS perforaciones realizadas, se describe a continuación:

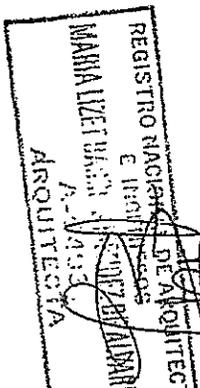
SONDEO N°	CLASIFICACIÓN	% DE ARENA	SIMBOLOGÍA	PROFUNDIDAD (EN METROS)
1	ARENAS LIMOSAS GRIS CLARO ARENAS MEDIAS A FINAS PÓMITICAS Y FLUVIALES	85%	SM	0.00-1.00
	ARENAS LIMOSAS GRIS ARENAS FINAS FLUVIALES Y C PÓMEZ	70%	SM	1.00-4.00
	PENETRACION CON PUNTA	---	PCP	4.00-5.00
2	ARENAS LIMOSAS GRIS ARENAS MEDIAS A FINAS FLUVIALES Y PÓMITICAS	80%	SM	0.00-0.50
	ARENAS LIMOSAS GRIS ARENAS FINAS FLUVIALES	65%	SM	0.50-2.00
	ARENAS MAL GRADUADAS CON LIMO GRIS ARENAS GRI ESAS A FINAS FLUVIALES	95%	SP-SM	2.00-3.00
	PENETRACION CON PUNTA	---	PCP	3.00-4.20

Todos los materiales han sido clasificados bajo el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

7. CONTENIDO DE HUMEDAD

Los contenidos de humedad natural del suelo, en la exploración, varían en los estratos y se detectan entre los rangos colocados en el siguiente cuadro para cada sondeo:

SONDEO N°	HUMEDAD MINIMA %	HUMEDAD MAXIMA %
1	10.99%	22.90%
2	20.60%	35.79%





8. RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN

Se realiza la corrección del valor N de campo en base a las observaciones de campo y para estandarizar, las variaciones D_H, D_B, D_S, y D_K con base en recomendaciones de Seed y Skempton y por medio de la siguiente fórmula

$$N_{60} = \frac{[H][B][R][S]}{60}$$

La resistencia del suelo investigado a la penetración de la cuchara muestrera del equipo S.P.T. oscila en valores de N_{60} entre 5 y 88 golpes por pie profundizado y se clasifica de acuerdo al siguiente cuadro:

SUELOS FRICCIONANTES O ARENOSOS	
N (Nº DE GOLPES / PIE)	COMPACIDAD RELATIVA
0-4	* MUY SUELTO
5-10	* SUELTO
11-30	* SEMI-COMPACTO
31-50	* COMPACTO
Más de 50	* MUY COMPACTO

9. CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga que soporta el suelo depende de la profundidad y el tipo de suelo, y para fines prácticos se estima (considerando las tablas proporcionadas por Terzaghi y Peck) en base a la resistencia a la penetración de la cuchara muestrera con los valores en KGS/CM², que se presentan en el siguiente cuadro:

SONDEO Nº	CAPACIDAD DE CARGA EN KG/CM ²						
	0.50 M	1.00 M	1.50 M	2.00 M	3.00 M	4.00 M	5.00 M
1	0.63	1.53	1.82	2.77	2.30	3.18	+5.00
2	0.55	1.17	2.08	3.18	3.18	3.76	---

10. CONCLUSIONES

Del análisis de resultados obtenidos tanto en el campo como en el laboratorio, se concluye lo siguiente:

10.1 Se encontró presencia de suelos arenosos tipo fluviales en todo el espesor de estudio.

REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS
 E INGENIEROS EN ARQUITECTURA
 MARIA LIZET BARRON SANDOZ DE ALVARADO
 A-04493
 ARQUITECTA



- 10.2 Al final de las perforaciones se encontró con suelos muy compactos.
- 10.3 Considerando la presencia de suelos con compactidad semi compacta, compacta y muy compacta, se procede al análisis y comparación de los suelos existentes y hasta la profundidad explorada en el proyecto.
- 10.4 Los contenidos de humedad del suelo, influyen en la capacidad de carga del mismo: Los suelos encontrados presentan contenido de agua que van de normal a saturadas.

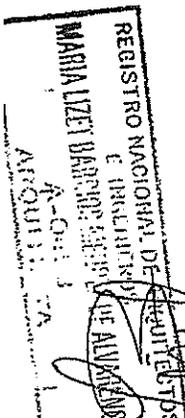
II. RECOMENDACIONES.

- 11.1 Se recomienda que las cimentaciones del puente queden apoyadas a una profundidad de 1.50 mt como mínimo o según lo indique el análisis del ingeniero estructurista.
- 11.2 Bajo las fundaciones se recomienda la colocación de un concreto ciclópeo en un espesor de unos 0.50 metro como mínimo (o según lo indique el ingeniero estructurista).
- 11.3 Antes de la colocación del concreto ciclópeo, se recomienda uniformizar los suelos bajo el concreto para tener un apoyo uniforme al concreto a colocar.
- 11.4 De encontrar presencia de agua en el lugar de colocación del concreto ciclópeo, se recomienda achicar el agua encontrada para realizar el lleno de concreto

TODAS LAS COTAS Y PROFUNDIDADES DE EXCAVACIÓN, HAN SIDO INDICADAS CONSIDERANDO LA ELEVACIÓN DEL TERRENO EXISTENTE DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE EXPLORACIÓN.

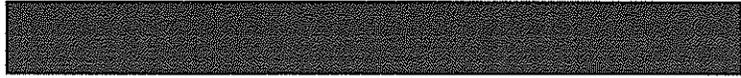
LOS TRABAJOS FUERON REALIZADOS EN EL MES DE NOVIEMBRE DE 2020. SI DURANTE EL INVIERNO SE HACEN EMPOZAMIENTO E INFILTRACIONES DE AGUA EN EL SUELO DEL TERRENO PUEDE PROVOCAR CAMBIOS EN LAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS.

Adicionalmente, para un seguimiento apropiado de las recomendaciones presentadas en este informe, se recomienda la contratación de los servicios de GEOTECNIA E INGENIERÍA DE MATERIALES, por parte de una empresa especializada para la verificar el control de las compactaciones y del concreto hidráulico utilizado.





LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
ESPECIALISTA EN SUELOS Y MATERIALES



Estamos también a su disposición, por alguna consulta o ampliación sobre el contenido del presente informe técnico.

Atentamente,
Por LABOSAING, S.A. DE C.V.

ING. RENE ALFONSO CORTEZ MAGAÑA
GERENTE GENERAL

SAN SALVADOR, EL

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDOZA DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

[Handwritten signature]



S-1



S-2



[Handwritten signature]

LABORATORIO SALVADOREÑO
DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.

SIMBOLÓGIA	
SONDEOS	

000021

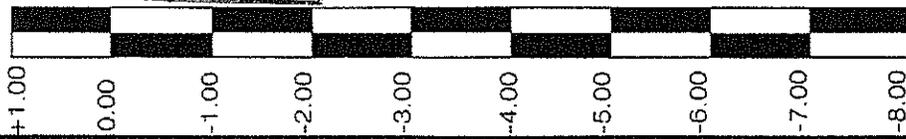


LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
UBICACION DE SONDEOS
CANTÓN SAN JOSÉ PRIMERO, SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

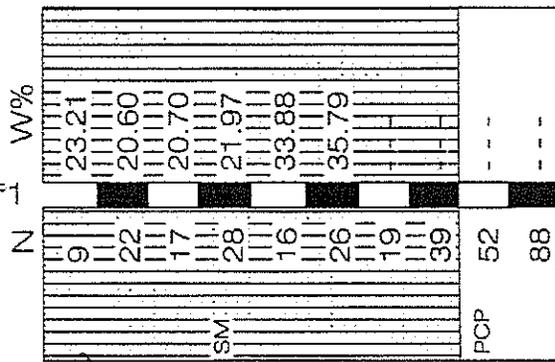
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE EN CANTÓN
SAN JOSÉ PRIMERO.

NOVIEMBRE 2020
TEC. NICHELLE MARTINEZ

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA



SONDEO N°1

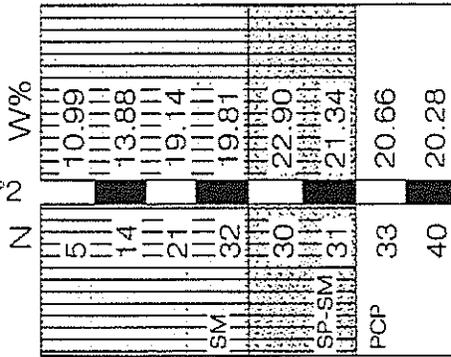


COLUMNA
ESTRATIGRAFICA
N°1

[Signature]
LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA S.A. DE C.V.
CARRILLO DE ALBAZOLA 1000
CALLE DE LA PAZ 1000



SONDEO N°2



COLUMNA
ESTRATIGRAFICA
N°2



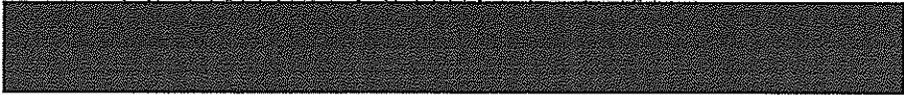
LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA, S.A. DE C.V.
CARRILLO DE ALBAZOLA 1000
CALLE DE LA PAZ 1000
UBICACION DE SONDEOS
QUILMETROS: CANTON SAN JOSE PRINCEPO, SAN MARTIN, DEPARTAMENTO
DE SAN SALVADOR

PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE EN CANTÓN SAN JOSE PRINCEPO
FECHA
NOVIEMBRE 2020
EJE: MICHELLE MARTINEZ
Escala
1:75
FOLIO
2

000022



LABORATORIO SALVADOREÑO DE INGENIERIA. S.A. DE C.V.
 ESPECIALISTA EN SUELOS Y MATERIALES



REGISTRO DE INFORMACION DEL SUBSUELO

TRABAJO No. L.S.I-74-2020

PROYECTO: CONSTRUCCION DE PUENTE EN CANTON SAN JOSE PRIMERO

UBICACIÓN: CANTON SAN JOSE PRIMERO, SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR

PERFORACIÓN No. 1 ELEV. BROCAL: _____ HOJA No. 1 DE 1

EQUIPO: ACKER ESTANDAR ELEV. NIVEL FREATICO _____

TUBO MUESTRERO CUCHARA PARTIDA MARTILLO 140.00 LBS. CAIDA 30 PULG

REGISTRO: WILLIAM CORDOVA OPERADOR IBAN CORTEZ

REVISO: R.A.C.M. FECHA DE INICIACION 14 DE NOVIEMBRE DE 2020

CLIMA: SOLEADO CALUROSO FECHA DE FINALIZACION 14 DE NOVIEMBRE DE 2020

Profundidad de metros	Recorrido de Muestra en cms	PENETRACION					CLASIFICACION	% HUMEDAD
		20 cms	15 cms	15 cms	"N"	N60		
0.00	15	2	5	11	16	9	ARENAS LIMOSAS GRIS CLARO 85% ARENAS MLDIAS A FINAS POMITICAS Y FLUVIALES "SM"	23.21%
0.50	15	19	20	19	39	22	"SM"	20.60%
1.00	15	18	13	17	30	17	ARENAS LIMOSAS GRIS 70% ARENAS FINAS FLUVIALES Y C'POMEZ "SM"	20.70%
1.50	15	22	24	26	50	28	"SM"	21.97%
2.00	20	19	17	12	29	16	"SM"	33.88%
2.50	20	24	20	26	46	26	"SM"	35.79%
3.00	20	21	18	16	34	19	"SM"	----
3.50	20	34	28	42	70	39	"SM"	----
4.00	0	52	45	48	95	52	PENETRACION CON PUNTA	
4.50	0	87	75	81	156	88	PENETRACION CON PUNTA	
5.00								

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS
 MARIA LIZEL B...
 A-0493

FORMULACION DE CARPETA TECNICA

DEL PROYECTO:

“CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”



ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

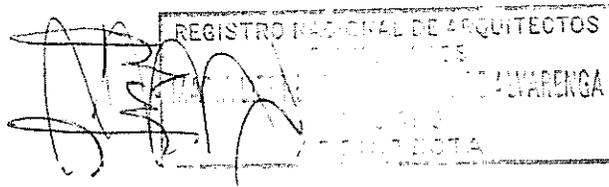
MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

PRESENTA:

ARQ. MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA

REGISTRO FOTOGRAFICO

LEVANTAMIENTO FISICO DE CONDICIONES ACTUALES



SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.

000025



- 8:28 am Planificación de levantamiento topográfico y estudio de suelos.

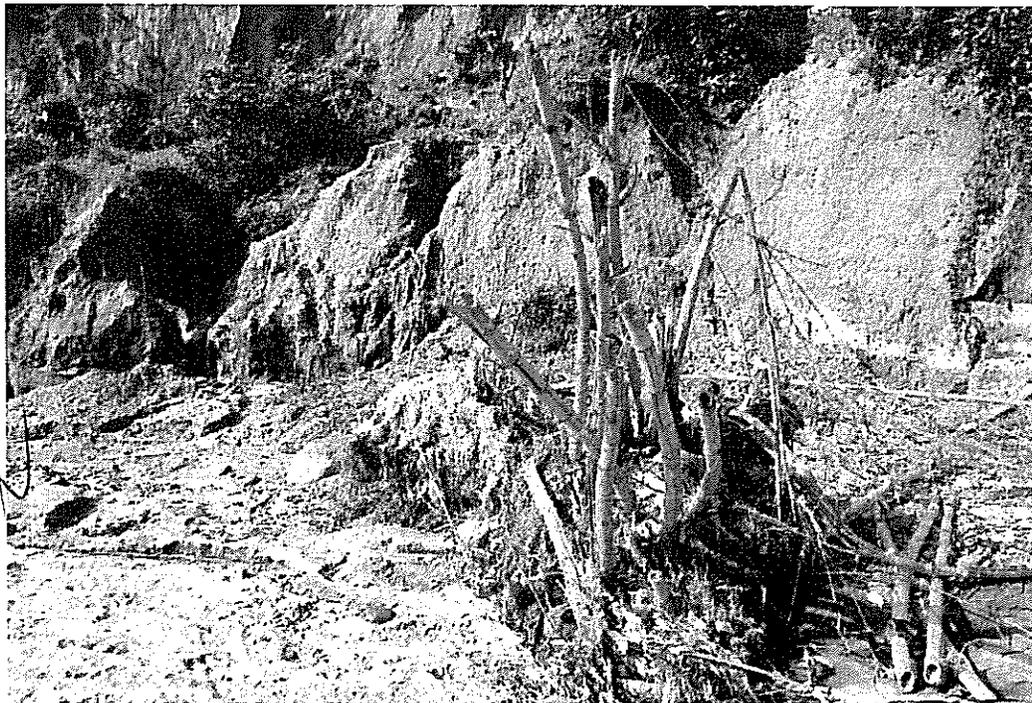


- 8:29 am Vehículo tipo pickup color blanco pasa el río, se observan huellas de bastante tráfico.

[Handwritten signature]

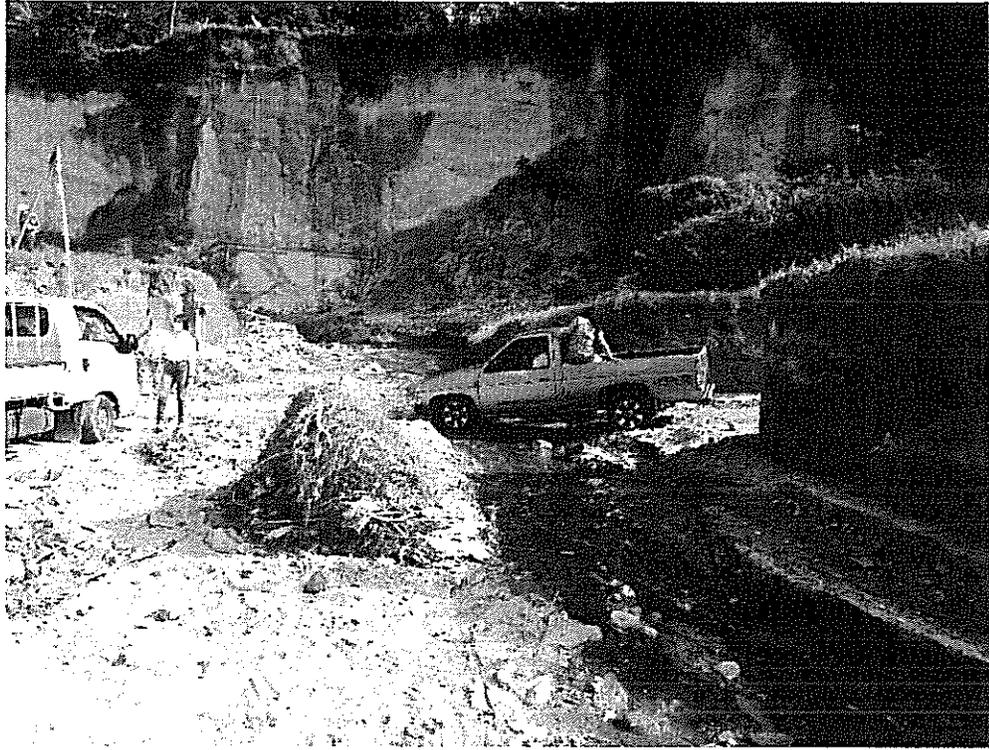


- 8:36 am Se observa la dimensión del arrastre y la crecida durante las lluvias y lo leve que es la corriente en época seca.

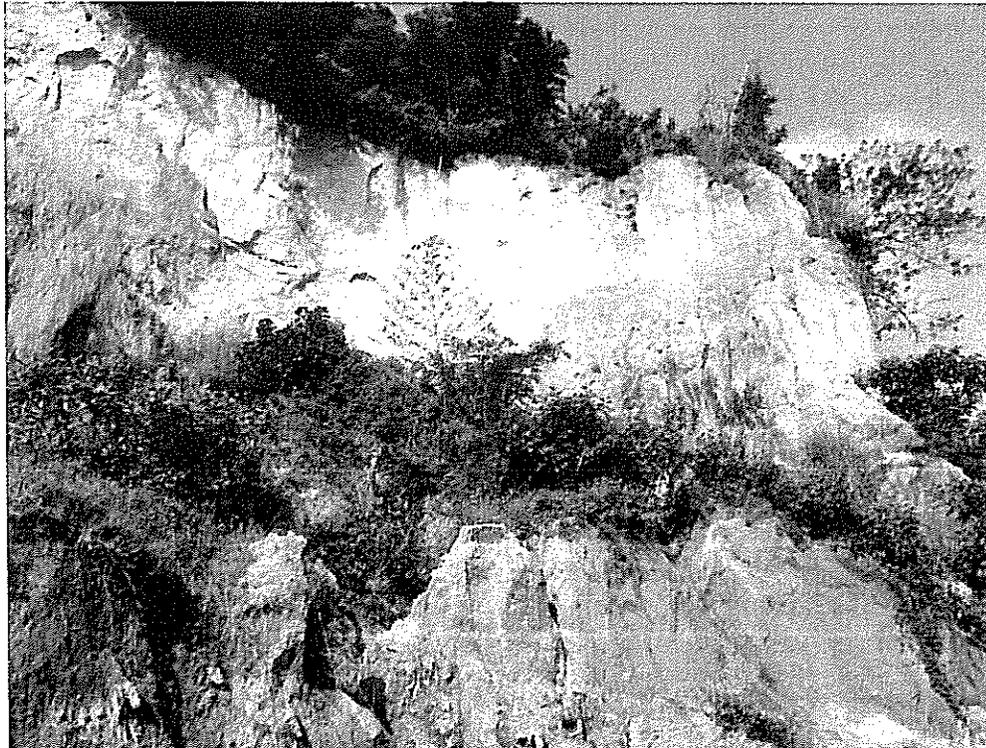


- 8:36 am Aguas arriba en la cuenca del río el material es limoso – ceniza volcánica; la plataforma del puente servirá de guarda-nivel, aminorando la erosión del lecho de la quebrada.

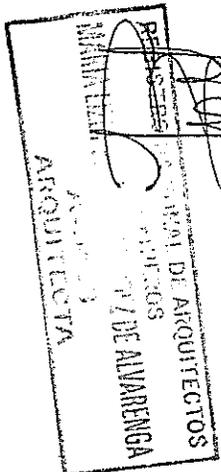
[Handwritten signature]
MARTÍN DE ALVARENGA
ARQUITECTA



- 8:37 am Vehículo azul cruzando el río; laboratorio haciendo el sondeo número 2; arrastre de ramas y basura de considerable volumen, esto se tomará en cuenta al definir el área hidráulica del puente.



- 8:37 am La cuenca del río es bastante elevada en margen noroeste aguas arriba.



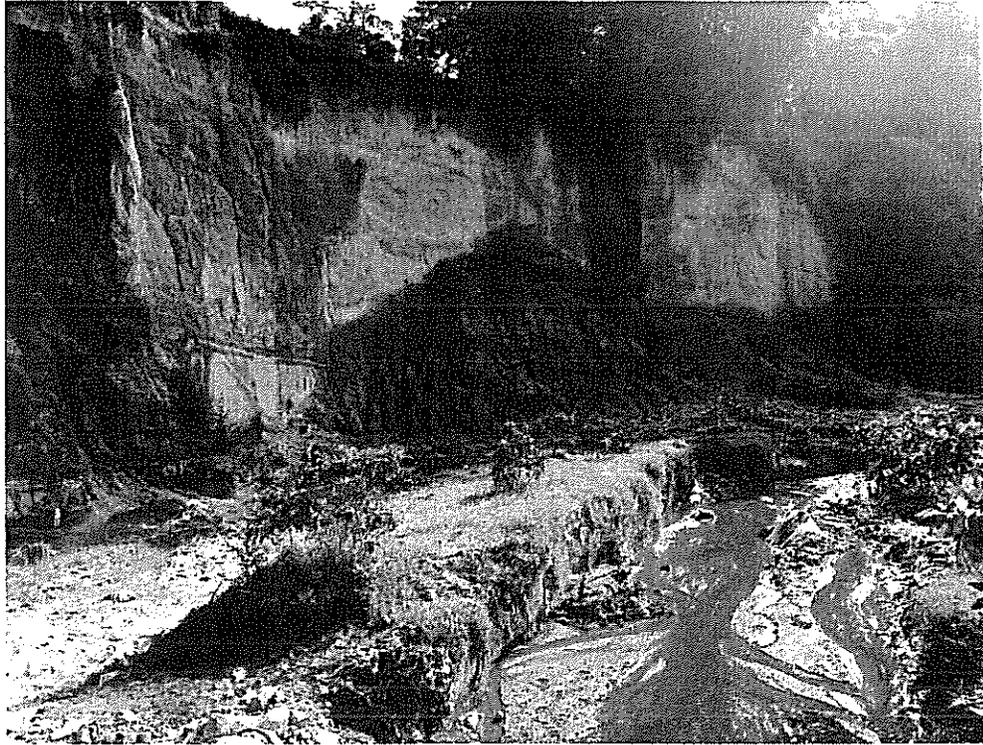


- 8:42 am Sección del río aguas abajo a más o menos diez metros de la zona del proyecto.

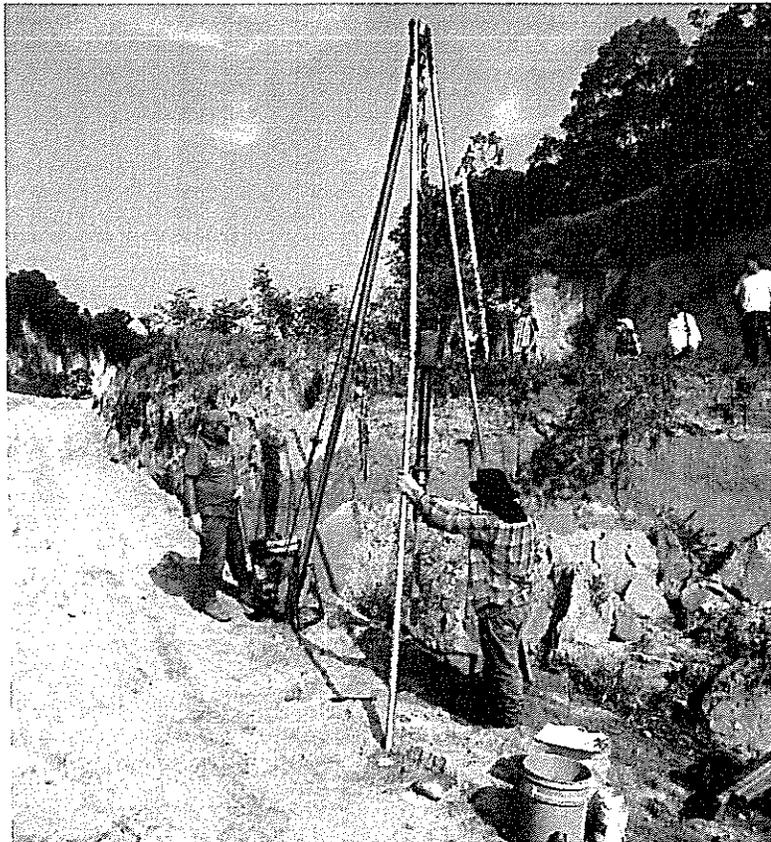


- 8:42 am Poblador cruzando el río.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MAMA LIZET BEATRIZ DE JIMENEZ
ARQUITECTA



- 8:44 am Aguas abajo el río se encauza en su cuenca natural.



- 8:46 am Perforación de sondeo número uno.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
MARI LUZ SUAREZ BARRAL
A. 2003
ARQUITECTA



- 8:46 am Brigada de topografía.



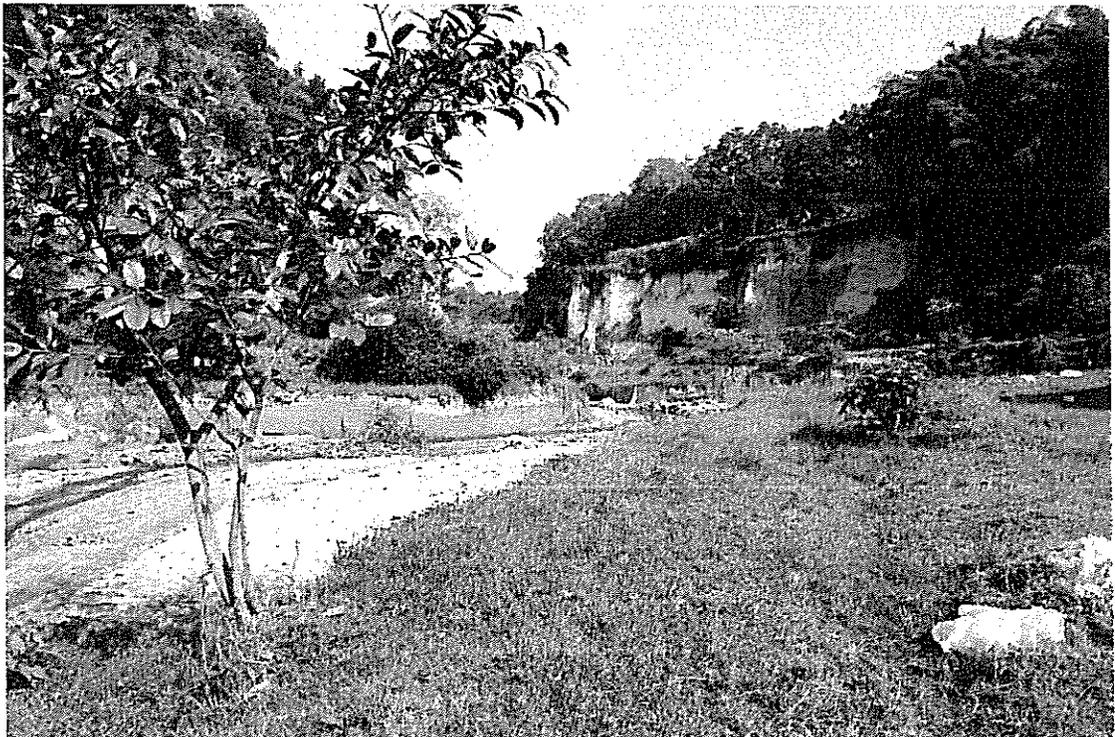
- 8:49 am Río aguas arriba cauce bien definido.

REGISTRO DE LA OFICINA DE
MARIA DEL ROSARIO ALVARENGA
ARQUITECTA

000031 7



- 8:49 am Vegetación en la ribera del río.



- 8:54 am Cauce del río bien definido aguas arriba.

[Handwritten signature]

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRERA, INGENIERA DE ALMACENAMIENTO

000032 8



- 8:57 am Hombre y su hijo cruzan el río en una motocicleta.



- 9:28 am Anciana cruza el río.

REGISTRO DE ARQUITECTOS
MARIA LIZI...
DE ALVARENGA
ARQUITECTA

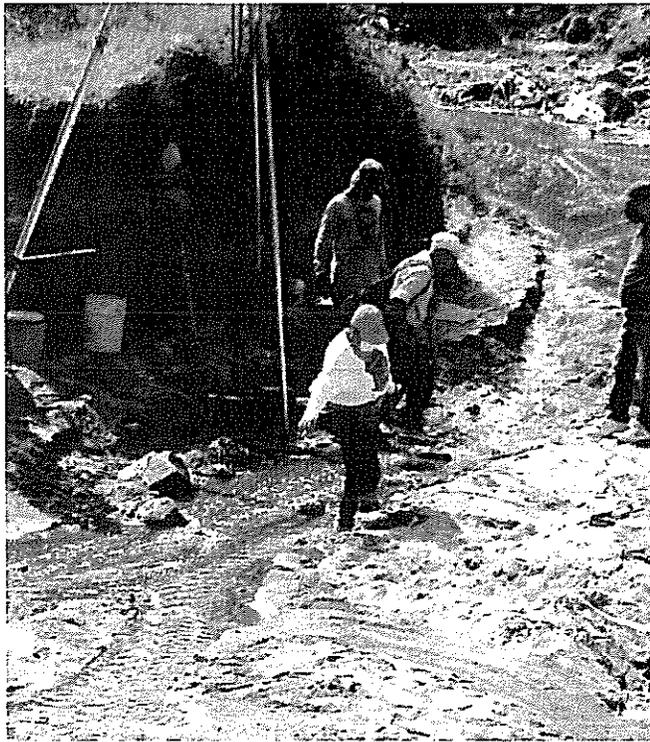


- 9:31 am Hombre y niña cruzan en motocicleta el río.



- 9:42 am Dos personas cruzan el río con dificultad.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
 MARIA LIZET BARRERA
 ARQUITECTA
 ARQUITECTO



- 10:02 am Señora y anciano cruzan la corriente de agua.



MARIA LIZ...
REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
...
ARQUITECTA

- 10:07 am Pickup a cruzar el río.



- 10:10 am Un hombre cruza el río.



- 10:12 am Hombre cruza el río llevando una carretilla.

[Handwritten signature]

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MELGUEZ DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

000036



- 10:14 am Señora con mucha carga cruza el río.



- 10:46:23 am Dos señoras cruzan el río.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
 MARIA LIZET DOMÍNGUEZ GARCÍA
 A. 14703
 ARQUITECTA



- 10:48 am Señorita salta cauce de río.



- 11:19 am Vehículo cruza el río.

REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS
 MARIA LIZET BARRERA
 ARQUITECTA

000038



- 11:20 am Dos personas Saltan sobre el cauce del río.



- 11:32 am Señora cruza el río, cargando sus compras.

REGISTRO NACIONAL DE
E INGENIEROS
MARIA LIZET BLANCO SANCHEZ DE ALVARADO
A-04798
ARQUITECTA

000039



- 11:38 am Pickup cruza el río.



- 11:44 am Jeep cruza el río.

REGISTRO NACIONAL DE DATOS
MAGDALENA
ARQUIDIACONA



- 12:11 m Señora con sus compras cruza el río.



- 12:14:59 m Hombre en motocicleta cruza el río.

REGISTRO NACIONAL DE PROFESIONALES
MARIA LIZET B. ALVARENGA
A-CROSS
ARQUITECTA

000041



- 12:16 m Jeep blanco cruza el río.



- 12:21 m Hombre en motocicleta cruza el río.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
INGENIEROS
MARIA LEZIBARRI
ARQUITECTA



- 12:24 m Vehículo cruza el río.



- 12:26 m Hombre en motocicleta cruza el río.

REGISTRO NACIONAL DE ARCHIVOS
INGENIEROS
MARIA LIZET
ARQUITECTA

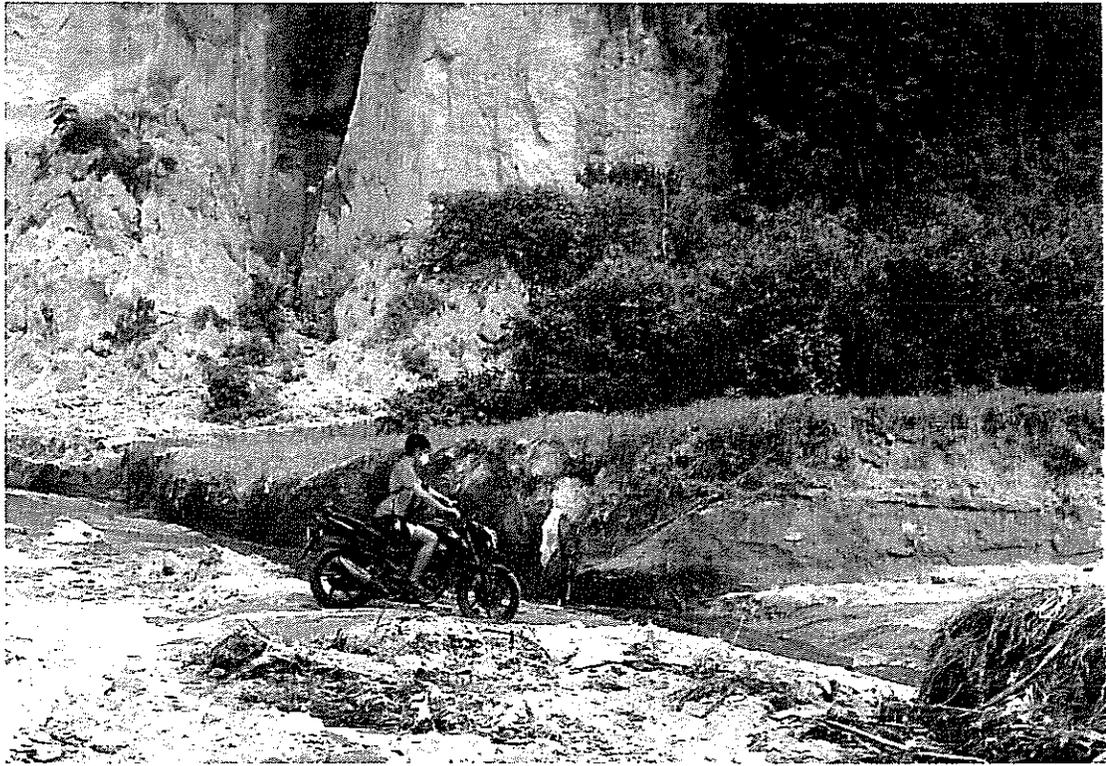


- 12:32 m Carro sedan cruza el río con dificultad.



- 12:33 m Señora cruza el río.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
MARIANA LIZARRAGA
ARQUITECTA



- 12:40 m Hombre en motocicleta cruza el río.



- 12:44 m Motociclista cruza el río.

REGISTRO PROFESIONAL DE ARQUITECTOS
 MARIA LUISA...
 A. U. 003
 ARQUITECTA



- 12:44:46 m Motociclista y niño cruza el río.



- 12:49 m Señora cruza el río.

En el lapso de las 8:28 horas a las 12:49 horas, 4.21 horas, se contabilizaron 17 vehículos (motos carros y pickups) y 18 personas a pie cruzando el río.

REGISTRO
MALLA L. 1.0
A. G. S. DE ALVARENGA
ARQUITECTA

En las fotografías mostradas puede observarse que el río en el punto seleccionado para el Proyecto es una leve corriente de agua, que cuando llueve se transforma en una fuerte corriente imposible de cruzar en vehículo y menos peatonalmente.

El flujo de agua se origina en la escorrentía que se produce en el casco urbano de la ciudad de San Martín, tomando un parte aguas que se selecciona en un plano de altimetría con curvas de nivel geodésicas, además de esa área tributaria se tiene que en la cuenca descargan las aguas servidas de la ciudad de San Martín que son las que se aprecian en las fotografías y que muestran turbidez y olor fétido. Esa corriente de agua origina, aguas abajo, el río Changüiste.

Las personas que hacen uso de esa vía manifiestan que cuando la lluvia es fuerte es imposible cruzar en ese lugar, quedando interrumpida la circulación peatonal y vehicular por el alto riesgo para escolares y demás personas, POR LO QUE LA CONSTRUCCION DE LA OBRA DE PASO ES DE URGENTE NECESIDAD PARA LA LIBRE CIRCULACION DE LAS PERSONAS QUE ESTUDIAN, RESIDEN Y COMERCIAN EN EL LUGAR DE INFLUENCIA.

En la secuencia de fotos se plasma el estado de la zona de influencia con sus dificultades por la falta de una obra de paso que dé accesibilidad a la zona en todo tiempo.

El registro fotográfico se realizó mientras se efectuaban el estudio de suelos y el levantamiento topográfico, en las cuatro horas y veinte y un minuto en que se realizaron los trabajos se pudo determinar la necesidad de la obra al observar la dificultad con que las personas cruzan el cauce con una mínima corriente en época de estiaje y aun los carros tipo sedán, tienen dificultad para transitar.

Cuando llueve el tirante de agua sube más de un metro, lo que lo hace un punto de mucho peligro.



FORMULACION DE CARPETA TECNICA

DEL PROYECTO:

“CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”



ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

PRESENTA:

ARQ. MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA

PLAN DE PROPUESTA

SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA

000074

PLAN DE OFERTA

Proyecto: "CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR".

Presentado por:

FECHA:

Porcentaje Indirectos: -%

Porcentaje IVA: 13%

A	B	C	D	E	F	G	H
NUMERO ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO COSTO DIRECTO	PRECIO C/INDIRECTO	PRECIO C/IVA	PRECIO TOTAL (COL D*COL G)
	NOMBRE DE PARTIDA						
	EXCAVACION Y TRATAMIENTO CIMENTACION						
0 0	1. Instalaciones Provisionales	S.G.	1.00				
0 0	2. Trazo por unidad de área	M2	50.00				
0 0	3. Excavaciones	M3	91.53				
0 0	4. Relleno Lodocreto 20:1 (Con material selecto) TIPO-1	M3	11.44				
0 0	5. Relleno Lodocreto 40:1 con Mat. Selecto TIPO-2	M3	10.24				
0 0	6. Concreto ciclópico f'c 150 kg/cm2	M3	64.70				
0 0	7. Adornados zanjo	M2	80.00				
0 0	8. Desalajo de material 25% esponjamiento	M3	100.00				
0 0	9. Losa de concreto e=0.20M. Ref. 1No.3@0.20M. A.S.	M3	4.16				
0 0	0. Muro guardia nivel mortero 1:6	M3	3.74				
0 0	1. Gavión-Caja Aleación Lateral	M3	100.00				
0 0	2. Colchón reno	M2	10.12				
0 0	3. Terrapien de Acceso	M3	230.40				
0 0	4. Losa de aproximación	M2	15.00				
0 0	5. Rótulo del proyecto	UN	1.00				
	SUPERESTRUCTURA Y SUBESTRUCTURA						
0 0	6. VIGA PERFIL W 18X50	ML	18.00				
0 0	7. Lámina Galvalack Cal 18	M2	24.00				
0 0	8. Concreto refuerzo f'c=280Kg/Cm2 losa superior	M3	4.32				
0 0	9. Zapata Z-1	M3	5.18				
0 0	Muro Bloque concreto 20x20x40 Cm. Puesto de Trinchera. Incluye S-1 y S-2.	M2	26.40				
0 0	1. Pared Bloque Concreto 20x20x40 Cm. Parapeto	M2	12.00				
0 0	2. Apoyos de Neopreno	S.G.	1.00				
0 0	3. Desmovilización y limpieza	S.G.	1.00				
	SUB-TOTAL						\$ -
	GRAN TOTAL						\$ -

SON: TOTAL EN LETRAS.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

000075

FORMULACION DE CARPETA TECNICA

DEL PROYECTO:

“CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”



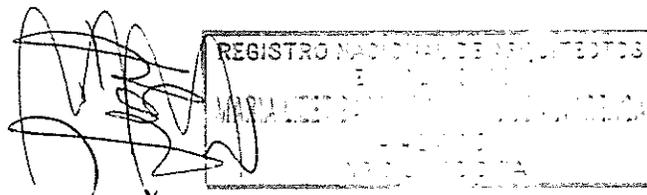
ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

PRESENTA:

ARQ. MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

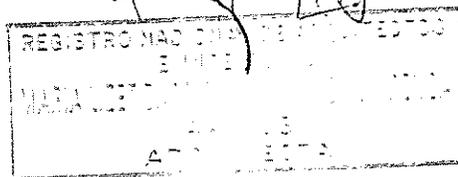


SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.

000076

INDICE ESPECIFICACIONES TECNICAS

ET-1 OBJETO DE LOS SERVICIOS	3
ET-2 ALCANCE DE LOS SERVICIOS	3
ET-3 INSTALACIONES PROVISIONALES	3
ET-4 TRAZO POR UNIDAD DE AREA	3
NORMAS APLICABLES	4
ET-5 EXCAVACIONES	8
ET-6 LODOCRETO	9
ET-7 CONCRETOS	9
ET-7.1.1 PROTECCION Y CURADOS	13
ET-7.1.2 CURADO CON AGUA	13
ET-7.1.3 CONCRETO CICLOPEO	13
ET-8 ENCOFRADOS	14
ET-9 MUROS DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA	16
ET-10 GAVIONES	17
ET-11 ACERO DE REFUERZO	18
ET-12 MURO DE BLOQUE DE CONCRETO	21
ET-13 APOYO DE VIGAS	21
ET-14 ESTRUCTURA METALICA	24
ET-15 PLANOS	26



0000774

ET - 1 OBJETO DE LOS SERVICIOS

El objeto de los servicios consiste en la construcción de una obra de paso ubicada en el municipio de San Martín, de conformidad con lo establecido en estas especificaciones técnicas y los planos de diseño.

ET - 2 ALCANCE DE LOS SERVICIOS

Construcción de del proyecto “OBRA DE PASO COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”

ET - 3 INSTALACIONES PROVISIONALES

GENERALIDADES

Será responsabilidad del contratista construir y mantener las instalaciones provisionales necesarias para el desarrollo de los trabajos y hasta que se considere necesario su desmontaje. Previo al desmontaje de las instalaciones provisionales, se deberá requerir la aprobación de la supervisión.

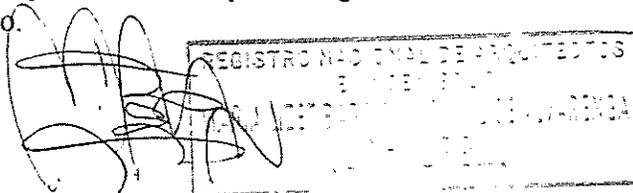
Las instalaciones provisionales descritas en la presente sección corresponden a aquellas que deben ser consideradas dentro de su oferta. El contratista podrá incluir, en las áreas asignadas por la supervisión a tal efecto, cualesquiera otras instalaciones que considere necesarias para sus operaciones dentro del proyecto.

Para la instalación de las obras provisionales, el contratista deberá cumplir con los requisitos de manejo ambiental, de acuerdo con la ley, reglamentos y normativas vigentes y a lo establecido en estas especificaciones. El contratista operará y mantendrá bajo su responsabilidad las instalaciones y será el único responsable de la conservación y mantenimiento de los terrenos relacionados con ellas, de acuerdo con las regulaciones vigentes y el acuerdo con sus propiedades

ET - 4 TRAZO POR UNIDAD DE AREA

Trazo, nivelación y replanteo

Este trabajo consiste en la ejecución de las tareas necesarias para la localización, trazado, nivelación, replanteo y control topográfico de las obras a ejecutar, con el objeto de determinar la ubicación y nivel de las líneas de las mismas, de acuerdo con los planos de diseño proporcionados al contratista, así como controlar que la ejecución de las obras se lleve a cabo hasta los niveles y posiciones requeridas. El contratista deberá comunicar a la supervisión, antes de iniciar los trabajos, sobre cualquier irregularidad encontrada durante las labores de localización y replanteo.



000078

Especificaciones Técnicas

El contratista deberá referenciar sus levantamientos y trazos a mojones en el sitio o cerca del proyecto, cuyas coordenadas serán constatadas por la supervisión al inicio de los servicios. En caso de establecerse bancos de marca, éstos deberán ser construidos en una base de concreto simple para garantizar su inmovilización.

El contratista trazará los ejes el número de veces que sea necesario hasta contar con la aprobación de la supervisión, quien no asumirá responsabilidades acerca de errores en la localización, posición, alineamiento, dimensiones, niveles, pendientes o tolerancias en cualquier parte del replanteo de la obra realizado por el contratista, quién deberá a su propio costo, corregir dicho error a satisfacción de la Supervisión.

El contratista deberá contar con la aprobación del trazo por la Supervisión antes de cualquier ejecución de obras.

La Supervisión tendrá acceso a toda la información topográfica que se derive de los levantamientos realizados por el contratista, en el entendido que forma parte de la información del proyecto. El contratista deberá entregar la información topográfica en formato digital o físico, según sea requerido.

Normas aplicables

El contratista, para el suministro de materiales, la planificación de sus procesos constructivos, la elaboración de los planos de taller, así como toda actividad relacionada con los trabajos objeto del contrato, se guiará y cumplirá las normas, reglamentos y documentos que apliquen, según el listado que se presenta en esta sección, salvo que se indique de forma diferente en estas especificaciones técnicas. De cada una de las normas se considerará la versión vigente.

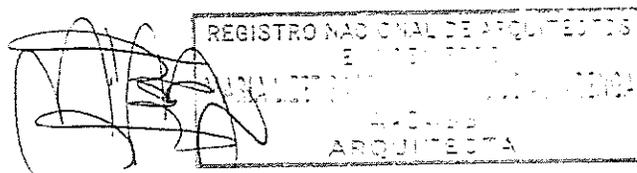
Las normas básicas o documentos técnicos de referencia a ser utilizados serán los establecidos por las entidades siguientes:

- American Standard for Testing and Materials, (ASTM)
- American Association of State Highway and Transportation Officials (ASSHTO)
- American Society of Civil Engineers (ASCE)
- US Army Corps of Engineers, (USACE)
- U.S. Bureau of Reclamation (USBR)
- American Petroleum Institute (API)

Cualquier cambio requerido por el contratista a las normas y reglamentos guía aquí descritos o en otras partes de las especificaciones técnicas, deberá ser sometido a la aprobación por la supervisión la cual será evaluada en conjunto con el departamento técnico del propietario

El contratista deberá contar con personal capacitado que garantice la aplicación de las normas de ingeniería de uso común y especializado, de tal forma que cada material, ensayo, proceso constructivo o plano de taller cuente con los respaldos necesarios para su ejecución.

Para el suministro de materiales, la planificación de sus procesos constructivos, la elaboración de los planos de taller, así como toda actividad relacionada con los trabajos objeto del contrato, se guiará y cumplirá las normas, reglamentos y documentos que apliquen, según el listado que



0000738

Especificaciones Técnicas

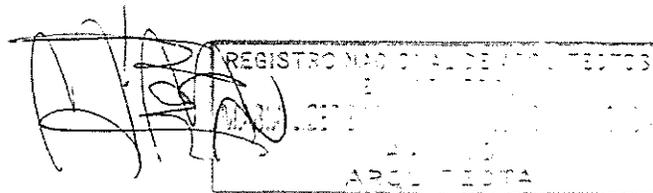
se presenta en esta sección, salvo que se indique de forma diferente en estas especificaciones técnicas.

Las normas básicas estarán comprendidas por el siguiente listado:

- American Standard for Testing and Materials, (ASTM)
- American Institute of Steel Construction, (AISC)
- American Welding Society (AWS)
- American Society for Nondestructive Testing (ASNT)
- Aluminum Association (AA)
- American Concrete Institute (ACI)
- American National Standards Institute (ANSI)

El listado siguiente presenta algunas normas o documentos específicos relativos a los alcances del contrato:

ASTM A 6	<i>Standard Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes, and Sheet Piling</i>
ASTM A 36	<i>Standard Specification for carbon Structural Steel</i>
ASTM A 53	<i>Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dip Zinc-Coated, Welded and Seamless</i>
ASTM A 108	<i>Standard Specification for Steel Bars, carbon and Alloy, Cold-Finished</i>
ASTM A 123	<i>Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings and Steel Products</i>
ASTM A 153	<i>Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings and Steel Products</i>
ASTM A 385	<i>Standard Practice for Providing High-Quality Zinc Coatings (Hot-Dip)</i>
ASTM A 500	<i>Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes</i>
ASTM A 510	<i>Standard Specification for General Requirements for Wire Rods Coarse Round Wire, Carbon Steel, and Alloy Steel</i>
ASTM 615	<i>Standard Specification for Deformed and Plain Carbon-Steel Bars for Concrete Reinforcement</i>
ASTM 792	<i>Standard Specification for Steel Sheet, 55% Aluminium-Zinc-Coated by the Hot-Dip Process</i>
ASTM A 992	<i>Standard Specification for Structural Steel Shapes</i>
ASTM A 1011	<i>Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Improved Formability, and Ultra-High Strength</i>
ASTM B 221	<i>Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Extruded Bars, Rods, Wire, Profiles, and Tubes</i>



000080

Especificaciones Técnicas

ASTM D 1622	<i>Standard Test Method for Apparent Density of Rigid Extruded Cellular Plastics</i>
ASTM E 488	<i>Standard Test Methods for Strength of Anchors in Concrete Elements</i>
ASTM A F 3125	<i>Standard Specification for High Strength Structural Bolts, Steel and Alloy Steel, Heat Treated, 120 ksi (830 MPa) and 150 ksi (1040 MPa) Minimum Tensile Strength</i>
ASTM A 5.1	<i>Specification for Carbon Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding</i>
ASTM A 5.5	<i>Specification for Low-Alloy Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding</i>
ASTM A 5.17	<i>Specification for Carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding</i>
ASTM B1.10	<i>Guide for the Nondestructive Examination of Welds</i>
ASTM B2.1	<i>Specification for Welding Procedure and Performance Qualification</i>
ASTM D1.1	<i>Structural Welding Code-Steel</i>
ASTM D1.2	<i>Structural Welding Code-Aluminum</i>
AISC	<i>Steel Construction Manual</i>
AISC 303	<i>Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges</i>
AISC 360	<i>Specification for Structural Steel Buildings</i>
ACI 318	<i>Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary</i>
ACI 355.2	<i>Qualification of Post-installed Mechanical Anchors in Concrete and Commentary</i>
ACI 355.4	<i>Qualification of Post-Installed Adhesive Anchors in Concrete and Commentary</i>

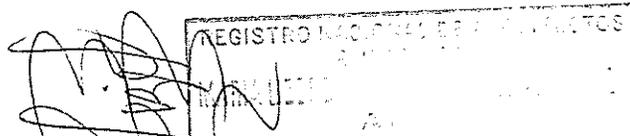
Tolerancias

En el presente apartado se detallan las tolerancias admisibles para las líneas de excavación a cielo abierto, las que aplican a alineamientos y desviaciones permisibles respecto a su posición final.

- Taludes verticales sin obras: +/-15 cm
- Taludes verticales con obras: +10cm, no se permite sub excavación.
- Taludes inclinados sin obras: +/-20 cm
- Taludes inclinados con obras: +15 cm, no se permite sub excavación.
- Líneas de cimentación: +20 cm, no se permite sub excavación.

En el caso que se sobrepasen las tolerancias indicadas anteriormente, se evaluará en conjunto con la supervisión la necesidad de realizar correcciones, y si así fuera requerido, el contratista deberá presentar propuesta para corregir los niveles y alineamientos. Dichos trabajos podrán ser realizados hasta contar con la aprobación de la supervisión.

Los volúmenes de sobre excavación fuera de las líneas y pendientes según sea el caso, establecidas en estas especificaciones técnicas o indicadas en los planos válidos para



00008 11

Especificaciones Técnicas

construcción, no serán reconocidas para pago al contratista por cuanto están fuera de los estipulado.

Las siguientes tolerancias serán aplicables a las dimensiones de la trinchera de concreto y su construcción.

- a) La zanja deberá ser esencialmente vertical, con las dimensiones indicadas en planos. El equipo de excavación debe ser nivelado y asegurado para garantizar una desviación vertical máxima del 3%.
- b) La profundidad de la zanja deberá ser medida después de las operaciones de eliminación de los materiales depositados en el fondo de esta y no ser más corta de 0.10m con respecto a lo indicado en los planos en cuyo caso se procederá a continuar con la excavación. Cualquier profundidad mayor de una tolerancia de 0.15 m no será reconocida para los efectos de pago en las partidas de excavación, preparación y transporte del concreto y colocación de ésta en la trinchera.
- c) El equipo de excavación deberá tener por lo menos el ancho mínimo requerido para la excavación de la trinchera, no se aceptarán equipos que requieran múltiples fases de excavación por ser de un ancho inferior a lo indicado en los planos.
- d) La trinchera debe seguir el alineamiento requerido e indicado en los planos. En las curvas, el alineamiento de la trinchera podrá ser realizado por poligonales.
- e) Las actividades de construcción no serán permitidas cuando se presenten precipitaciones que afecten el proceso de excavación y puedan comprometer la calidad de los trabajos.

En el presente capítulo se detallan las tolerancias admisibles para la fabricación y montaje de elementos metálicos estructurales. Estas tolerancias se refieren a los alineamientos de los elementos y las desviaciones permisibles en torno a su posición final.

El Contratista deberá realizar los trazos con una precisión adecuada, de tal forma que cumpla con los valores establecidos en la presente sección.

A continuación, se desarrollan las tolerancias para los elementos metálicos estructurales:

- a) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales de

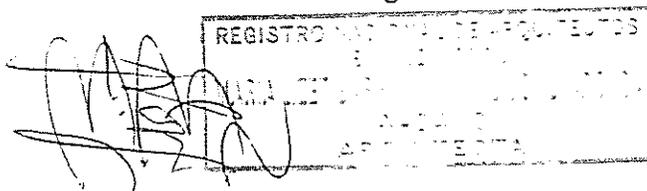
perfiles W: Altura:

- En menos: 3.0 mm
- En más: 4.0mm
- Ancho de

ala:

- En menos: 5.0 mm
- En más: 6.0 mm

- b) Variaciones en las dimensiones longitudinales:



003082

Especificaciones Técnicas

En elementos con alguno de los extremos visto:

- En menos y en más: 0.8 mm

En elementos con extremos no vistos, unidos estructuralmente a otras partes

- En menos y más: 1.6 mm para elementos de longitud menor o igual a 9.15 metros
- En menos y más: 3.18 mm para elementos de longitud mayor a 9.15 metros

c) Pernos:

Distancia a la posición indicada en los planos válidos para construcción

- En más y en menos: 3.0mm
- Longitud
 - En más y en menos: 13 mm

d) Placas de apoyo

- Elevación de la placa, en más y en menos: 3.20mm

e) Elementos verticales

Desviación de la vertical (plomada) máxima: 0.2% de la altura Cota de elementos que apoyan en columnas:

- En más: 4.50 mm
- En menos: 8 mm

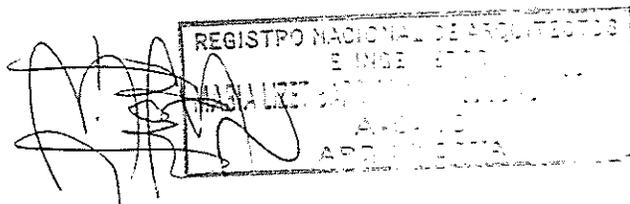
En general otras tolerancias de montaje, dimensiones en este documento, deberán guiarse por lo establecido en la norma ASTM A6 "Standard Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes and sheet Piling"; y en el AISC 303 "Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges".

ET - 5 EXCAVACIONES

El trabajo comprendido en esta sección cubre excavación, compactación, nivelación y preparación del terreno, tal como se indica en los planos e incluye la nivelación terminada y todo trabajo adicional relativo según esté especificado aquí o mostrado en los planos.

El constructor general deberá familiarizarse con el sitio y la naturaleza del terreno que se va a excavar y nivelar.

El constructor general deberá rellenar debidamente todas las excavaciones, según se necesita y será responsable de su debida compactación, así como la de todas las otras áreas cubiertas por la nueva estructura. Deberán observarse precauciones especiales para las áreas rellenas de las construcciones a los que se les deberá hacer rellenos controlados.



000083

Especificaciones Técnicas

EXCAVACION:

El constructor hará toda la excavación necesaria, según se especifique para las construcciones, las fundaciones misceláneas y muros que se especifique en los planos.

Se hará toda la excavación dentro de los linderos de la propiedad municipal que se indica en los planos: en cuanto al terraplén para empalmar el puente con la calle se hará un relleno con material selecto o lodocreto de acuerdo a especificación en plano. Las excavaciones serán llevadas hasta la parte inferior o desplante de los muros de fundaciones.

El área y extensión de las operaciones de excavación y cortes serán tales que después que se coloque el relleno necesario y la capa superior de tierra bien compactada, los niveles estarán de acuerdo con la elevación de los niveles anotados en los planos arquitectónicos.

Se debe nivelar el fondo de todas las excavaciones a la profundidad exacta indicada en planos, para que las fundaciones trabajen a nivel y puedan descansar sobre materiales que no hayan sido removidos. El resto de trabajos de extras necesarios a consecuencia de excavaciones por error más allá de la profundidad necesaria será por cuenta del contratista.

FORMA DE PAGO

Estos rubros serán pagados por metro cubico al ser aceptados como buenos por el supervisor del proyecto.

ET – 6 LODOCRETO

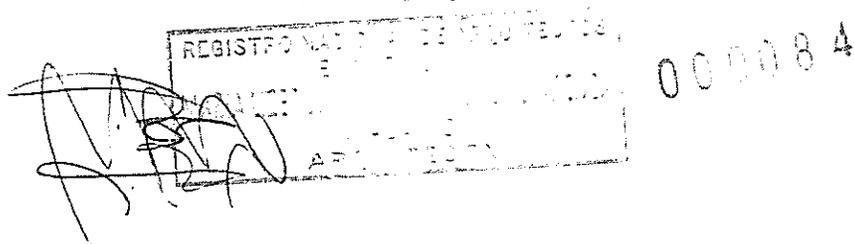
El suelo cemento fluido (Lodocreto) consistirá en un volumen de cemento, por varios volúmenes de ceniza volcánica (tierra blanca); la proporción estará indicada en los planos de diseño. El contratista deberá consultar los planos. La combinación de suelo cemento, deberá mezclarse uniformemente y compactarse de acuerdo al procedimiento descrito para relleno compactado. En las proporciones de 20:1 y 40:1

Se pagará según lo especifique en el plan de oferta, y su precio incluirá el suministro del cemento y la tierra blanca, en el lugar de la obra, la mano de obra por la revoltura, mezcla y compactada.

ET - 7 CONCRETOS

Alcance

Esta sección cubre los requisitos y procesos para el suministro de materiales, mano de obra, equipos, herramientas, dirección técnica para la colocación, consolidación y curado de concreto para la construcción de la obra de paso El progreso, San Martín.



Especificaciones Técnicas

Generalidades

El presente apartado comprende todos los aspectos para la ejecución de las estructuras.

Características de los concretos a colocar

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua, aditivos y adiciones cementantes, bien mezclados, hasta obtener la consistencia especificada o la requerida para su colocación. El Contratista deberá colocar las diferentes clases de concreto requeridas para cada componente de la estructura, de acuerdo a las resistencias indicadas en los planos de diseño. El Contratista debe emplear los medios efectivos que le correspondan para mantener la temperatura de las mezclas bajo los límites indicados, incluyendo efectuar colados durante las horas de menor temperatura ambiente en la obra.

Recepción de concreto

El contratista deberá rechazar cualquier concreto que no cumpla con los parámetros técnicos establecidos previamente o con las normas técnicas aplicables.

Preparación de la cimentación y concreto de nivelación

Antes de comenzar con la actividad de colocación del concreto convencional para estructuras, se deberá limpiar intensamente la superficie expuesta, rellenar depresiones, huecos o negativos con concreto de nivelación, regularizar la superficie removiendo protuberancias o salientes y preparará la cimentación de acuerdo a lo siguiente:

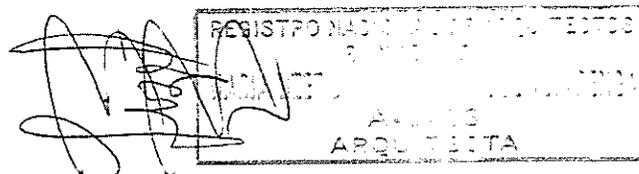
- a) Roca: limpieza exhaustiva con agua a presión, remoción de material suelto, relleno de fisuras y grietas, colocar concreto de nivelación.
- b) Concreto: cuando exista concreto en la superficie de cimentación, se deberá realizar limpieza y remoción de impurezas (polvo, aceite, grasa, desechos, etc.).

El concreto convencional deberá ser colocado sobre la roca en condición saturada y seca superficialmente, para lo cual pudiera ser necesario humedecer la superficie mediante riego, retirando posteriormente el exceso de agua. Donde sea necesario el concreto de nivelación será densificado mediante el uso de vibradores de inmersión.

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias, para que el agua de escorrentía superficial y subterránea se drene rápidamente cuando ésta llegue proveniente de cualquier fuente a las obras o al nivel terminado durante la construcción.

Actividades previas a la colocación

Los colados programados por el contratista deberán ser confirmados a la supervisión con veinticuatro (24) horas de anticipación, indicando la posición, cantidad y elemento a colar, con el objeto que se programen y ordenen las inspecciones necesarias, antes del inicio del colado. El incumplimiento en el tiempo antes mencionado para la notificación, podrá retrasar el inicio de un colado, sin responsabilidad para las partes involucradas en la inspección.



000085 10

Especificaciones Técnicas

No se podrá colocar concreto en ningún sitio hasta que la supervisión haya inspeccionado y aprobado el encofrado, colocación del acero de refuerzo, las partes embebidas y las superficies que quedarán en contacto con el concreto. Las observaciones hechas durante la inspección, obligaran al contratista a subsanarlas y no se producirá la liberación del sitio en cuanto no se obtengan condiciones según lo especificado.

Todas las superficies sobre o contra las cuales se coloque el concreto, incluyendo las superficies de las juntas de construcción entre colocaciones sucesivas de concreto, así como el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de roca, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, escombros, grasa, aceite, residuos de mortero o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales. La limpieza incluirá el lavado por medio de chorros de agua y aire a presión en materiales rocosos. Las fundaciones en suelo no rocoso y contra las cuales se coloque el concreto, se humedecerán completamente para que no absorban el agua del concreto recién colocado.

Colocación general de concreto

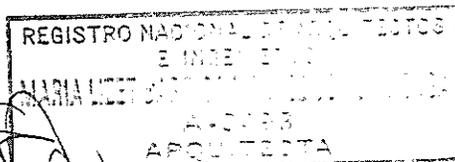
Para la colocación y control del concreto el Contratista se basará en las recomendaciones de las normas ACI-304R-00, ACI 318-14, ACI 207.1R-05 o las especificaciones correspondientes de la ASTM.

El contratista deberá diseñar e implementar el método más adecuado para la colocación de los concretos del proyecto. Para este fin, deberá contar con los equipos correctos, de tal forma que se evite la segregación y se controle adecuadamente la temperatura de colocación de acuerdo a los parámetros establecidos en las especificaciones.

El concreto no deberá ser colocado durante condiciones climáticas desfavorables que podrían impedir una apropiada consolidación, protección y curado, a menos que la supervisión apruebe lo contrario, en cuyo caso podrá solicitar al contratista medidas de protección tales como colocación de cubiertas que sean adecuadas para la protección, hasta cuando el proceso de fraguado haya alcanzado edad suficiente.

Una vez que se haya iniciado la colocación del concreto, no deberá ser interrumpido hasta que se haya completado el colado programada. Sin embargo, en caso de que no se pueda evitar una junta de construcción debido a lluvia repentina, falla de equipos, o a cualquier otra situación anormal se deberán tomar las siguientes precauciones:

- a) Vibrar todos los extremos expuestos de la capa que se está colocando
- b) Si la colocación es reanudada cuando aún se puede plastificar el concreto, colocado anteriormente, mediante la cabeza del vibrador bajo su propio peso, no se requerirá ningún tratamiento de la junta.
- c) Si el concreto no puede ser plastificado con el vibrador el Contratista deberá tratar la junta con agua y aire a presión creando una superficie rugosa en estado fresco.
- d) Si la colocación se reanuda pasadas 12 horas después de la detención, la junta deberá ser tratada como una junta de construcción.



000086 11

Especificaciones Técnicas

El Contratista desarrollará un procedimiento constructivo basado en una evaluación de los tiempos de fraguado inicial del Concreto. En el mismo se describirán las condiciones para las cuales se materializará una junta de construcción.

Cuando por cualquier causa se interrumpa el desarrollo de un colado, el tipo de tratamiento que se aplica debe estar indicado en su procedimiento constructivo. En el caso de que se apliquen reparaciones, éstas se deben realizar según los procedimientos descritos en los comités ACI.

No se realizará el vaciado de concreto sobre superficies inundadas, o en zonas de infiltraciones no controladas, ni en áreas expuestas a lluvias continuas con intensidad superior a 5 mm/h.

Cada capa de concreto deberá consolidarse hasta obtener la mayor densidad posible; deberá quedar libre de huecos y cavidades causadas por el agregado grueso y deberá llenar completamente todos los espacios de los encofrados y adherirse completamente a la superficie de los elementos embebidos. No se colocarán nuevas capas de concreto mientras que las anteriores no se hayan consolidado completamente. Tampoco deberán colocarse nuevas capas después de que la capa anterior haya empezado a fraguar, sin realizar los tratamientos correspondientes.

La superficie de las capas de vaciado de concreto constituirá una superficie plana, conseguida sólo por vibración normal, para esto, el Contratista evitará la concentración de agregados y que se dejen salientes o depresiones provocadas por el equipo y personal.

En el caso de producirse concentración de agregados separados de la masa de concreto, éstos deberán ser esparcidos antes de la vibración del concreto, modificando el método de colocación en lo que sea necesario, para evitar tal segregación.

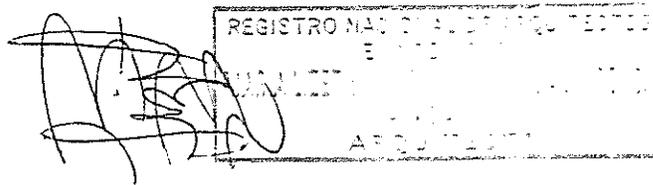
La colocación de una nueva capa debe ser hecha durante el período en que el vibrador pueda penetrar por su propio peso la capa inferior, para que no se forme una junta que requiera tratamiento.

La colocación del concreto a través de armaduras debe ser cuidadosa, para minimizar la segregación del agregado grueso y el desplazamiento de las barras de acero.

Consolidación

El concreto se compactará al máximo de su densidad y se efectuará por vibración mecánica, sujeta a las siguientes condiciones:

- Se contará con un número suficiente de vibradores para compactar adecuadamente cada porción de concreto inmediatamente después de su colocación en los encofrados, previendo diferentes diámetros compatibles con las dimensiones de los elementos y el espacio de las armaduras;
- Se operarán los vibradores de modo que compacten el concreto alrededor de las barras de armadura, de los accesorios embebidos, de aristas y ángulos de los encofrados;
- La vibración se realizará al momento de colocar el concreto. Los vibradores se introducirán lentamente en el concreto y se retirarán también lentamente, operando en



Especificaciones Técnicas

posición próxima de la vertical, dejando la aguja penetrar en la parte superior de la capa subyacente.

- El efecto de vibración no deberá ser utilizado para desplazar el concreto a lo largo del encofrado;
- La vibración será de duración e intensidad suficientes para compactar completamente el concreto, pero no se continuará al extremo de que se formen zonas de lechada localizadas;
- La aplicación de los vibradores se efectuará en puntos uniformemente espaciados, distanciados en no más de dos veces el radio sobre el cual la vibración es visiblemente eficaz;
- Se tomará el cuidado necesario para evitar el contacto de la aguja del vibrador con la superficie de los encofrados;

ET 7.1.1 PROTECCION Y CURADO

Inmediatamente después de su colocación, el concreto será protegido de la acción del viento y del sol. El concreto será normalmente curado durante por lo menos los 14 días posteriores a su colocación o hasta que se cubra con concreto fresco. El concreto se deberá proteger de daños mecánicos hasta la terminación de la obra.

Para el curado del concreto se procederá conforme a las directrices indicadas a continuación.

ET 7.1.2 Curado con agua

El curado con agua debe comenzar tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente para prevenir cualquier daño que pudiera ocasionar el humedecimiento de sus superficies.

En superficies horizontales, el curado se hará manteniendo sobre las mismas una capa de agua, o instalando rociadores de agua tipo jardinera.

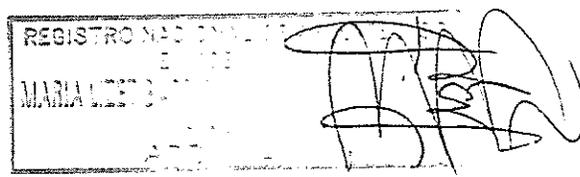
El agua que se utilice en el curado debe satisfacer todos los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de concreto.

En todos los concretos masivos o semi-masivos se utilizará este procedimiento de curado.

Forma de pago

La forma de pago será, después de aceptado así por el supervisor de la obra; este rubro se pagará por metros cubico ejecutado.

ET 7.1.3 CONCRETO CICLOPEO



Especificaciones Técnicas

Previo a la colocación del concreto ciclópeo se revisara que el fondo de la excavación y sus laterales estén limpios y con los niveles de desplante según planos, se procede luego a colocar una capa de 5 a 12 centímetros de concreto simple y sobre ello se coloca una cama de piedra que será limpia de impurezas y que servirá de base para seguir colocando el resto del concreto 150 km/cm2 en proporción de 60% con respecto a la piedra a la que le corresponde el 40% del volumen del colado el concreto será empujado "puyado" con varilla para que penetre sin dejar colmenas el cemento a usar será portland tipo1 norma ASTM'C1157 Y norma ASTM C150

La forma de pago será por M3 recibido a satisfacción por el supervisor.

ET – 8 ENCOFRADOS

Alcance

Este trabajo consiste e incluye el suministro de todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, servicios, transporte y dirección técnica necesaria para la colocación de encofrados para la construcción de las estructuras de concreto, incluyendo todos los elementos de sujeción y soporte necesarios. Los materiales deberán ser adecuados al tipo de acabados requeridos y en cantidad suficiente para cumplir con el programa de ejecución de los trabajos.

Generalidades

Se utilizarán encofrados cuando sea necesario confinar el concreto y proporcionarle la forma y dimensiones indicadas en los planos. Por lo tanto, será responsabilidad del contratista desarrollar el diseño y utilizar las técnicas que mejor se adecuen a las necesidades y exigencias que demanda esta actividad.

Los encofrados deben tener suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones resultantes de la colocación y vibrado del concreto. Serán, además, lo suficientemente herméticos, para evitar la pérdida de mortero.

Las superficies que entren en contacto con el concreto, deberán estar completamente limpias, libres de toda sustancia extraña, exentas de bordes agudos, defectos e imperfecciones. Se deberán dejar bordes biselados donde se indique en los planos.

Los diseños y construcción de encofrados serán realizados por el Contratista conjuntamente con todos los detalles de montaje, sujeción, apuntalamientos, operación y desmontaje. La supervisión podrá solicitar las memorias de cálculo que respalden los planos de encofrados que sean presentados por el Contratista.

Las cargas asumidas en el diseño deben garantizar su comportamiento durante todas las operaciones de vaciado de concreto.

Todo encofrado con falla será rechazado y deberá ser reemplazado por el contratista.

REGISTRO NACIONAL DE EMPRESAS DE INGENIERIA
E INGENIERIA DE CONSULTORIA
MANUELITO
APRIL 2014

Especificaciones Técnicas

Materiales y acabados

Como material para encofrados se podrá utilizar madera de pino existente en el mercado nacional. De modo general, los tipos de encofrados corresponderán a los acabados descritos en estas especificaciones.

Sujeción de los encofrados y apuntalamientos

Los tirantes de sujeción embebidos se los dispondrá de tal manera que al removerse los encofrados se evite el deterioro de las caras del concreto. El sistema de sujeción de los encofrados debe evitar una deformación o desplazamiento superior a lo estipulado en estas especificaciones. Los diseños de apuntalamiento de las estructuras tendrán en cuenta las cargas actuantes durante y después del vaciado del concreto de los elementos respectivos, de modo que no resulten sometidos a esfuerzos inconvenientes, debido a la deformación excesiva de la estructura de apoyo.

La estructura de apoyo deberá ser dimensionada para soportar todas las cargas. Por otro lado, se cuidará que las estructuras de apoyo en madera, no estén sujetas a agentes externos dañinos a su desempeño, principalmente cuando tenga que estar mucho tiempo colocado.

Mantenimiento y limpieza

Antes de proceder con la colocación del concreto, las superficies del encofrado deben estar limpias y libres de incrustaciones de mortero o sustancias extrañas, tales como, aserrín, óxidos, ácidos, etc.

Remoción

Los encofrados sólo serán retirados después que el concreto por si solo haya alcanzado sus condiciones de trabajo. Esta operación se realizará sin perjudicar la estructura, pero en todo caso deberá hacerse cuando la resistencia del concreto sea tal que se evite la formación de fisuras, grietas o ruptura de aristas. Toda imperfección que se produzca durante la remoción de los encofrados será inmediatamente corregida. Como referencia general, los encofrados podrán ser retirados después de transcurrido por lo menos el siguiente tiempo, luego de la colocación del concreto:

– Vigas y losas:

14 días

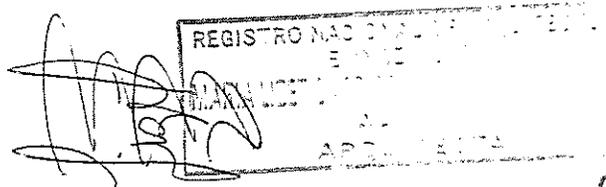
– Columnas y paredes:

24 horas

Sin embargo, los plazos podrán ser reducidos, mientras sean justificados por resultados de rotura de cilindros de control.

ADEMES

Se utilizarán cuando se requiera excavar en un medio húmedo, según este caso. Los esquemas constructivos deberán proponer el diseño de ademes, así como los detalles



Especificaciones Técnicas

constructivos pertinentes. Se apuntalarán y construirán los ademes de acuerdo con los estándar.

Los encofrados deberán: Estar arriostrados para soportar la presión confinante sin deformarse. Estar asegurados en la posición requerida, para prevenir el movimiento. Proveer suficiente espacio para la colocación de formaletas. Proveer medios de drenaje. Proteger el concreto hidráulico recién colado. Prevenir el daño por erosión de la cimentación. Cuando los ademes ya no sean requeridos, se deberán remover y retirar de la zona de trabajo, se removerán todos los materiales de desecho.

La forma de pago será por metro cuadrado desalojado después que el trabajo que se estaba protegiendo fue realizado y aceptado por el supervisor.

ET – 9 MUROS DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

GENERALIDADES:

Las obras de mampostería, en lo que se refiere a los muros, se ejecutarán después que el supervisor o encargado de la obra le haya dado el visto bueno a las excavaciones y niveles de formulación preparados de conformidad a los planos o cualquier tipo de indicación que se haya dado para ello.

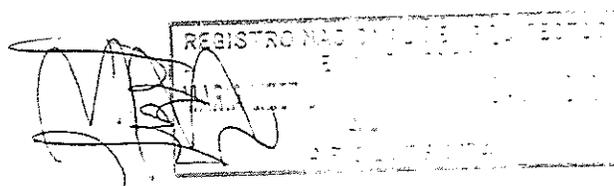
- a) **MATERIALES:** Las piedras a utilizar deberán ser uniformes, durables, resistentes al desgaste y a la acción del agua y estar libres de aceite, tierra u otros materiales que impiden la adherencia del mortero.
- b) El mortero a utilizar tendrá una proporción de cemento portland tipo 1 bajo norma ASTM C1157, arena limpia de río en proporción 1:6 y se colocará en un tiempo no mayor de 20 minutos después de haberse agregado el agua.

CONSTRUCCION: Se tendrá cuidado de ir colocando y acuñaando cada piedra sin permitir que una se apoye directamente sobre la otra, sino a través de una junta de mortero, que se amarren entre ellas Mismas, cualquier trabajo de cantear las piedras que haya que ejecutarse, deberá hacerse antes de su colocación en el muro, ya que no deberá golpearse o martillarse posterior a su colocación. En las superficies exteriores sus irregularidades no deben salir más de 3 cm por encima de las secciones de diseño ni deben quedar espacios para juntas mayores de 4 cm de espesor.

Las piedras deberán ser bien humedecidas antes de recibir el mortero. La mampostería se mantendrá mojada por lo menos 7 días después de terminado.

METODO DE PAGO:

Se cuantificará metro cubico construido y aceptado por el supervisor de la obra.



ET - 10 GAVIONES

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Los gaviones estarán hechos de cajas metálicas de alambre de hierro galvanizado con una resistencia a la ruptura de 4200 kg/cm², que se rellenara con piedra.

El tejido metálico para conformar la malla será de triple torsión con un diámetro superior a 2mm. En este proyecto se usarán el Gavión caja estándar de 1.00 ancho x 1.00 alto x 2 m. largo, y el Gavión Reno indicado en planos será de 1.00 ancho x 0.50 alto x 2.00 M. largo.

El tejido será de forma y dimensiones requeridas por el tamaño de la piedra. En todo caso el área de cada abertura de la malla no será mayor de 150 cm².

Las aristas y los bordes del gavión estarán formados por alambres galvanizados cuyo diámetro será como mínimo 1.25 veces mayor que el tejido.

Las costuras de los parámetros que constituyen el gavión, y de los gaviones entre sí, se los hará con alambre galvanizado cuyo diámetro será alambre calibre 16 utilizado en las mallas.

La piedra empleada en el relleno será natural o procedente de cantera, de una calidad tal que no se desintegre por la exposición al agua o a la intemperie, y aprobada por el supervisor.

El diámetro mínimo de las piedras será de 15 hasta 20 cm y tendrá una resistencia mínima de 120 kg/cm². Dicho tamaño será en todo caso mayor a la abertura de la malla del gavión.

La forma y dimensiones de los gaviones serán los indicados en los planos: en todo caso, una vez montados tendrá una forma regular, sin deformaciones.

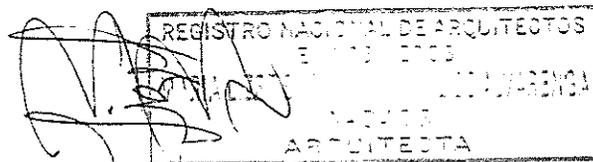
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Antes de la construcción de los gaviones se prepara el terreno base, respetando las cotas anotadas en los planos. Los gaviones se extenderán en el terreno base, antes de rellenarlos, sujetando los vértices de su base con barras de hierro, estacas u otros medios aprobados por el supervisor. Se montarán cosiendo sus aristas con alambre galvanizado de al menos de 2 mm de diámetro, y se atarán igualmente con alambre galvanizado a los gaviones ya colocados.

En el relleno se procurará colocar piedras de mayor tamaño, en los parámetros del gavión. El relleno se efectuará que quede el menor número posible de huecos, tomando las precauciones señaladas anteriormente y, en general, todas las que, a juicio del supervisor, sean necesarias para evitar deformaciones.

Para el caso de muros el primer gavión debe ir enterrado en el suelo una profundidad de 0.40 a 0.50 m de acuerdo al tipo de suelo o según como se indica en los planos. Una vez acomodado el primer gavión, debe llenado con la piedra, procurando que quede el menor volumen posible de huecos, para lo que se deberá ir colocando las piedras más pequeñas entre las grandes y se debe apisonarlas para que se acomoden mejor. La colocación de los drenajes se los hará de acuerdo como se indica en los planos de drenaje del fondo del relleno.

Una vez llenado y cerrado el gavión con alambre, deben amarrarse uno a otro para que formen un solo cuerpo y obtener una mejor estabilidad. Al colocarse las cajas para los gaviones deberá cuidarse de que ellas queden traslapadas tanto horizontal como verticalmente, a fin de evitar la formación de uniones continuadas a lo largo y alto del muro. Una vez relleno se cerrará el gavión cosiendo la tapa con la misma clase de alambre empleado en las ligaduras.



MEDICION Y FORMA DE PAGO

Se pagará por la construcción de los muros de gaviones, será en número de m³ medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados, se tomará como precio referencial del gavión al precio correspondiente al gavión del tipo 2x1x1, y se pagará de acuerdo al precio estipulado en el contrato.

ET – 11 ACERO DE REFUERZO

Alcance

Este apartado comprende el suministro de todos los materiales, equipos, mano de obra, y almacenamiento, dirección técnica, laboratorio de control de calidad, servicios, transporte y demás elementos requeridos para la ejecución de las operaciones de corte, doblado, figurado, acarreo, colocación (elementos de sujeción y soporte), amarre y demás actividades necesarias para la colocación de acero de refuerzo (varillas corrugadas), de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño o en estas especificaciones.

Generalidades

En este capítulo se especifican los requisitos que deben cumplir el acero de refuerzo, el acero estructural. Adicionalmente, las publicaciones siguientes forman parte de estas especificaciones:

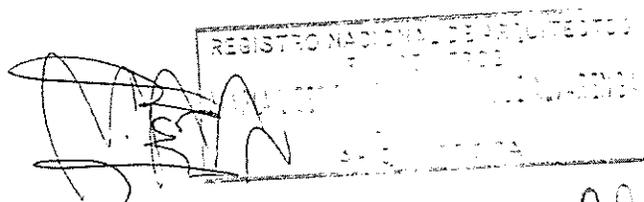
- ACI 315 Details and Detailing of Concrete Reinforcement;
- ACI 318 Building Code Requirements for Structural Concrete;
- ASTM A706-16 Standard Specification for Deformed and Plain Low-Alloy Steel Bars for Concrete Reinforcement

Acero de refuerzo

El acero de refuerzo (varilla corrugada) es el elemento utilizado en el concreto para absorber los esfuerzos de tensión. El habilitado es el proceso para dar las formas requeridas conforme a los planos de diseño, y la colocación es la disposición y sujeción indicada en dichos planos para ser ahogado en las estructuras de concreto.

Las varillas corrugadas que se emplearán para refuerzo del concreto, deberán ser de acero Grado 60, con un límite de fluencia (F_y) de 4,200 kg/cm², y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ASTM A-706-16.

- Ensayo a tensión: área de la sección transversal, cargas correspondientes a los límites de fluencia y ruptura, esfuerzos correspondientes al límite de fluencia y la resistencia a tensión, alargamiento y clasificación (grado);
- Corrugaciones: espaciamiento, ancho y altura de las corrugaciones.



Especificaciones Técnicas

Todo el acero de refuerzo debe ser nuevo, libre de oxidación u otros materiales; si durante el proceso constructivo requiere limpiarse, esto se deberá ejecutar por medios mecánicos, los cuales pueden ser: chorro de arena, cepillo de alambre o pulidora con cerda de alambre, para cumplir con lo indicado en el Reglamento ACI 318.

Todo el acero de refuerzo debe ser suministrado por el Contratista quien es el responsable del suministro, transporte, almacenamiento, manejo, habilitado y colocación, de acuerdo con el reglamento ACI 318. El acero de refuerzo debe almacenarse clasificándolo por diámetros y grados sobre plataformas, polines u otros soportes. Los soportes no deben tener una separación mayor de 3.00 m; las condiciones de almacenamiento deben ser tales que se evite su deterioro por corrosión, contaminación (aceite, pintura, lodo) y maltrato.

Habilitado y Colocación

El habilitado y colocación de todo el acero de refuerzo, se debe hacer de acuerdo a lo descrito en los planos de diseño. El Contratista debe llevar un registro de control de los suministros, que permitan identificar y rastrear la ubicación de cualquier lote de acero de refuerzo en el lugar de almacenamiento y en el sitio de las estructuras donde ha sido colocado. En el momento de colocar el concreto, todo el acero de refuerzo debe estar libre de óxido suelto o en escamas, laminación, aceite, grasa, lodo, lechada u otros materiales que puedan evitar o reducir la adherencia del acero con el concreto.

Corte y Doblado

El acero de refuerzo debe ser cortado y doblado en taller o en campo, de acuerdo con lo indicado en el capítulo 7 del reglamento ACI 318.

Espaciamiento de Varillas

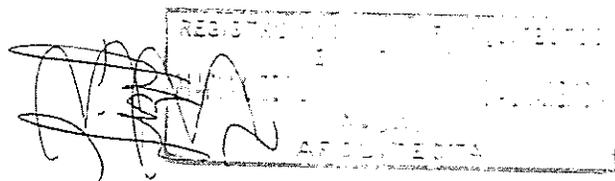
El espaciamiento de las varillas es el que se indica en los planos de diseño y debe cumplir con lo especificado en el reglamento ACI 318 en su capítulo correspondiente.

Recubrimiento del Acero de Refuerzo

El recubrimiento de todo el acero de refuerzo principal debe cumplir con las dimensiones indicadas en los planos de diseño; si no se indica, se debe aplicar lo recomendado en el reglamento ACI 318 y ACI 117.

Los recubrimientos especificados en los planos indican la distancia libre del borde del refuerzo a la superficie de concreto. El recubrimiento de concreto de los estribos, barras espaciadoras y refuerzo secundario adicional, puede estar reducido por el diámetro de estas barras; las tolerancias en los recubrimientos deben ser las siguientes:

- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 75 mm de recubrimiento: 12.0 mm



Especificaciones Técnicas

Empalmes

A menos que se muestre o especifique otra cosa en los planos, todos los empalmes y su localización, ya sean soldados a tope o traslapados, la colocación y empotramiento del refuerzo, deben cumplir con los requisitos que indica el reglamento ACI 318.

Los extremos traslapados de las varillas deben estar en contacto y amarrados firmemente con alambre recocido. Todas las varillas mayores del número 11 deben estar unidas a tope por medio de conectores del tipo especificado en el ACI 318, o unión mediante soldadura a tope; en caso de utilizar esta última, se debe cumplir además del ACI 318, con el Structural Welding Code Reinforcing Steel (AWS D1.4).

Acero de refuerzo se debe empalmar traslapando los extremos no menos de 20 cm como lo indica el ACI 318; amarrándolos firmemente con alambre o por medio de grapas de fabricación estándar. El refuerzo deberá ser traslapado solamente en los sitios indicados en los planos.

Cuando la ubicación de los empalmes no se indique, el contratista deberá cumplir los siguientes requerimientos mínimos:

SECCIÓN DE LA VARILLA	LONGITUD DEL EMPALME
# 3 y # 4	45 cms.
# 5	55 cms.
# 6	65 cms.
# 7	75 cms.
# 8	90 cms.

Los ganchos y dobleces del refuerzo de vigas y columnas se harán de acuerdo con los siguientes requerimientos mínimos:

Refuerzo Longitudinal: ganchos de 90 grados más una extensión de 24 diámetros.

Refuerzo Lateral: Ganchos de 135 grados más una extensión de 10 diámetros.

Los dobleces se harán con un diámetro interior mínimo de 6 veces el diámetro de la varilla longitudinales y 4 veces el diámetro para estribos o ganchos.

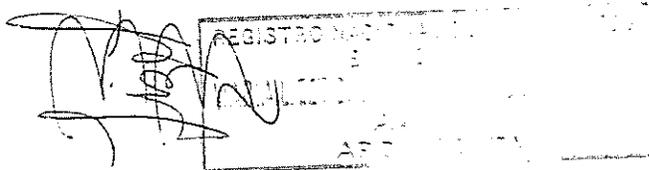
Fijadores de Refuerzo

Todo el acero de refuerzo debe ser asegurado en su lugar por medio de silletas de metal o de concreto, espaciadores o varillas, a fin de mantener el acero de refuerzo en su lugar durante todo el colado y fraguado, de manera que no queden expuestos o contribuyan de alguna forma a provocar manchas o deterioro del concreto.

Los soportes deberán cumplir lo especificado en la norma ACI 315 y tener la resistencia suficiente para mantener el refuerzo en posición durante todas las operaciones de colocación de concreto. Para superficies encofradas expuestas a la vista, se deben usar soportes de concretos prefabricados de la misma calidad, textura y color que el concreto de la superficie acabada.

Instrucciones Especiales

Son aquellas instrucciones específicas que debe cumplir el Contratista para la colocación del acero de refuerzo en casos que requieran un tratamiento muy particular, tales como



Especificaciones Técnicas

soldadura, cambios de sección, cruce de elementos estructurales, o en otros casos similares, que estarán incluidos en los planos del diseño.

Forma de pago será por elemento instalado, aceptado como bueno por la supervisión.

ET - 12 MURO DE BLOQUE DE CONCRETO

Los muros de bloques de concreto serán de bloques de fábrica reconocida en el país de la calidad resistencia y dimensiones de acuerdo a las normas técnicas del rubro; serán debidamente reforzados con el acero que indican los planos según su función.

Para el caso, todos los huecos serán rellenos con concreto tipo "grout" para su mejor penetración y en la dosificación será 1:2:2, los bloques a utilizar deberán estar limpios, simétricamente bien contruidos y colocados en la obra en los distintos elementos debidamente alineados, con su verticalidad respectiva.

La unión entre ellos será con un mortero 1:6 y preferentemente se usará para lograr mayor penetración y compactación del mortero entre bloques.

Su forma de pago será por metro cuadrado.

ET - 13 Apoyo de vigas

ALCANCE

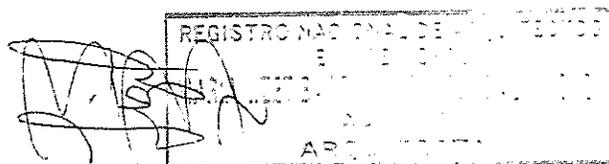
Este trabajo consiste en suministrar e instalar soportes para vigas, consistentes en almohadillas elastoméricas, compuestas por capas integradas de neopreno y reforzadas con placas de acero, para lo cual el contratista proveerá toda la mano de obra necesaria, materiales, equipo, herramientas, dirección técnica y cualquier otro insumo para la ejecución de los trabajos.

Generalidades

Se instalarán apoyos que cumplan con lo descrito en AASHTO M251, sobre superficies horizontales bien niveladas y sin anclajes. Las superficies de apoyo de contacto deben ser paralelas entre sí y lisas, de tal manera que cuando se encuentren bajo la influencia de las cargas verticales no exista deformación por cizallamiento. Los apoyos se deberán disponer de tal manera que sea fácil su sustitución

En el sitio de fabricación se identificará cada componente con la localización y la orientación en la estructura. Los apoyos se fijarán firmemente al embalaje para evitar movimientos relativos, de tal manera que queden protegidos de cualquier daño originados en el envío, manejo, clima u otro imprevisto.

Se almacenarán todos los accesorios de apoyo y sus componentes en el sitio de trabajo, en un lugar que provea protección de las condiciones ambientales y daño físico.



Especificaciones Técnicas

APOYOS DE NEOPRENO

Los apoyos de vigas o apoyos elastométricos poseerán la estructura y peralte por capa mostrado en plano (neopreno – placa de acero).

Se usará un elastómetro con dureza 60 (medida por ASTM D2240-15). La compresión máxima medida por ASTM D395-16 será del 10.0% Se usará material que reúna las tolerancias de acabado, resistencia y apariencia especificados en el manual “Rubber Handbook”, publicado por la Asociación Incorporada de Fabricantes de Hule, RMA A2 F3 y T1.60 para apoyos moldeados. El criterio de aceptación es el cumplimiento del nivel I, de acuerdo al AASHTO M 251. Se usará elastómero fabricado con NEOPRENO resistente a la acción de los rayos UV.

Las placas serán de acero inoxidable que cumplan con ASTM A1011-15 Grado 250.

INSTALACIÓN.

Se limpiarán los apoyos, de cualquier sustancia extraña. Se instalarán, en las posiciones mostradas en los planos. Se ajustarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante para compensar efectos de la temperatura o movimientos del puente.

Se fijará el nivel de apoyo de las vigas, en su elevación y posición exactas. Se proveerá apoyo total y uniforme en todas las superficies externas de contacto del apoyo.

Las almohadillas elastométricas se colocarán directamente sobre la superficie de concreto previamente preparada, sin otro material de relleno o apoyo. Se pulirán las superficies de apoyo para sentar a nivel, y en forma plana, el lugar donde se colocará directamente el apoyo.

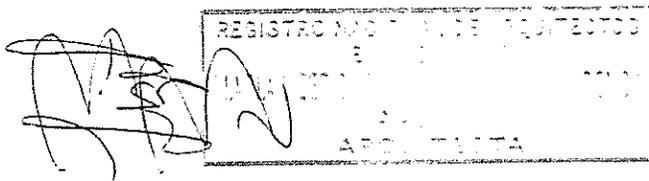
DESCRIPCIÓN

Los apoyos de neopreno o elastómeros, serán hechos de acuerdo a las dimensiones que se muestran en los planos, con las limitaciones que el diseño y éstas especificaciones exigen.

Los apoyos serán preparados en fábrica según las dimensiones indicadas y colocada sobre los estribos, quedando su superficie superior sensiblemente horizontal recibiendo sobre ellas directamente los elementos principales de la superestructura (vigas de acero de alma llena).

La colocación de éstos mecanismos de apoyo deberá ser ejecutado por personal calificado tal como se muestran en los planos del proyecto, en su posición exacta en cuanto a niveles y alineamientos respecto a los ejes longitudinal y transversal del Puente, considerando la temperatura ambiente y futuros movimientos del Puente.

La fabricación de los apoyos consiste en capas o laminas de acero estructural insertadas en el neopreno; alternando una capa de neopreno con una de acero, la capa inferior y la capa superior serán de neopreno. Las dimensiones en planta de la plancha metálica (laminas) serán de igual dimensión que las dimensiones



Especificaciones Técnicas

en planta de las planchas de neopreno, de manera que forma una estructura tipo Sandwich, formando el apoyo un conjunto único, tal como se indica en planos.

MATERIAL

El material en bruto debe ser de primer uso, y sus componentes serán clasificados por grados a baja temperatura 0, 2, 3, 4, ó 5. Los grados son definidos por los ensayos requeridos por las especificaciones que se muestran mas adelante. Los requerimientos de ensayo pueden ser interpolados para durezas intermedias.

Las láminas de acero utilizadas para refuerzo de los Neoprenos serán fabricados de acuerdo al ASTM A-36, A-570 ó equivalente, a no ser que la Supervisión modifique ó haga otra indicación.

Los apoyos deberán ser fabricados como una unidad en un molde, deberán ser pegado y vulcanizados bajo calor y presión; las láminas de acero serán limpiadas a chorro y libres de cualquier impureza antes del vulcanizado.

El material de los apoyos deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

NEOPRENO

Propiedades Físicas

Dureza	60 ± 5	ASTM D-2240
Esfuerzo de Tensión, Mínimo Kg/cm ²	158.2	ASTM D-412
Elongación última, Mínima %	35	
Módulo de Corte (Kg/cm ²) a 22.8 °C	54.4 - 93.3	
Deflexión por Creep en 25 años	35%	
Deflexión Instantánea *	0.6	

Resistencia al Calor

70 horas a 100°C	ASTM D - 573	
Cambio de dureza en durómetro, punto max.	+15	
Cambio de espesor en Tensión, máxima %	- 15	
Cambio de elongación altura, máxima %	- 40	

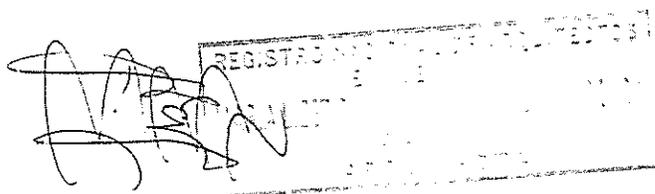
Deformación por Compresión

22 horas @ 100 °C, max %, Método B	35	ASTM D- 395
------------------------------------	----	-------------

Adhesión

Adhesión durante el vulcanizado 16/in, lb./in	, 40	
-----------------------------------------------	------	--

Método de pago: se pagara como elemento integrante de la viga instalada.

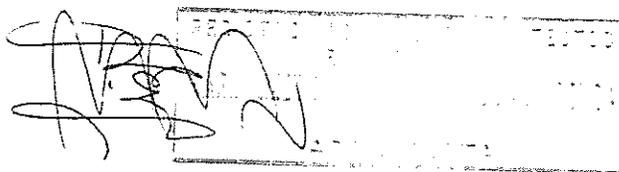


ET-14 ESTRUCTURA METÁLICA .

Todo el material requerido para la fabricación de los miembros de acero estructural deberá cumplir las especificaciones para "Acero Estructural", ASTM A-992, con límite aparente de elasticidad de 3515 kg/cm² (50000 lbs/pulg²).

Todas las obras metálicas, deberán fabricarse de acuerdo con las medidas que se indiquen en los planos. Antes de dar inicio la fabricación el contratista presentará planos de taller para su respectiva aprobación del Supervisor y para su proceso se atenderá lo siguiente:

- a. Los cortes y/o perforaciones dejarán líneas y superficies rectas y limpias. El equipo para corte podrá ser el que mejor facilite el trabajo del contratista exceptuando el corte con acetileno, el cual no se permitirá en ningún caso.
- b. Cuando se trate de estructuras soldadas se observarán las indicaciones del proyecto, el cual fijará las características, tipo y forma de aplicación de la soldadura atendiendo además lo siguiente:
 - Las piezas que se vayan a soldar se colocarán correctamente en su posición y se sujetarán por medio de abrazaderas, cuñas tirantes, puntales y otros dispositivos apropiados o por medio de puntos de soldadura hasta que la soldadura definitiva sea concluida.
 - Las superficies a soldar deberán limpiarse completamente, liberándolas de escamas, óxidos, escorias, polvo, grasa o cualquier materia extraña que impida una soldadura apropiada.
 - En el ensamble o unión de partes de una estructura mediante soldadura, deberá seguirse una secuencia para soldar, que evite deformaciones perjudiciales y origine esfuerzos secundarios.
 - La soldadura deberá ser compacta en su totalidad y habrá de fusionarse completamente con el metal base.
 - Las piezas a soldar se colocarán tan próximas una a la otra como sea posible y en ningún caso quedarán separadas una distancia mayor de 4mm.
 - Una vez aplicada la soldadura las escamas deberán retirarse dejando limpia la zona de soldadura.
- c. El montaje se hará a plomo, escuadra y nivel conforme los planos; y se arriostrarán provisionalmente, hasta donde fuese necesario, para mantenerlas en su posición correcta. No se permitirán uniones permanentes en la obra, entre estructuras en fase de montaje, hasta que se haya comprobado la correcta ubicación, plomo y nivel de las mismas. Si en cualquier momento de la construcción, se comprobara que algún elemento de la estructura tuviese dimensiones reales (como espesor, diámetro, etc.) inferiores a las admitidas por las tolerancias establecidas por las normas indicadas, dicho elemento podrá ser retirado para ser reemplazado por otro conforme a las normas mismas.



Especificaciones Técnicas

Inmediatamente de haber sido inspeccionada y aprobada la estructura, se le aplicará pintura anticorrosiva de la manera siguiente: una mano de pintura anticorrosiva inmediatamente después de su fabricación y otra después de su montaje.

Unidad: Kg

Materiales mínimos: Acero para construcción estructural. Aceros. Perfiles estructurales A992 y A36. Requisitos generales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, soldadora, amoladora, taladro, compresor, andamio.

Mano de obra mínima: Mecánico de obra de banco, auxiliar, maestro de obra, pintor y ayudante de pintor.

Serán las operaciones necesarias para cortar, armar, soldar, pintar y otras necesarias para la fabricación y montaje de una estructura en perfil estructural A992, en secciones I o tubulares.

El objetivo es el disponer de una estructura elaborada en perfiles estructurales, y que consistirá en la provisión, fabricación y montaje de dicha estructura, según planos y especificaciones del proyecto y por indicaciones de Supervisión.

SOLDADURA

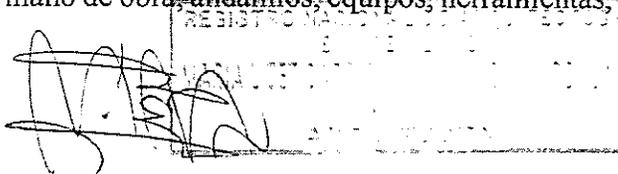
El Contratista hará todas las uniones soldadas que se requieran, ciñéndose a las dimensiones, localizaciones, tipos de electrodos y demás detalles especificados en los planos de diseño o de taller para fabricación y montaje.

Los electrodos que se utilizarán en este proyecto serán de calidad reconocida y se sujetarán a la Serie E-70XX de las especificaciones para aceros estructurales.

El equipo, instrumentos, cables y accesorios, deberán tener la capacidad adecuada al trabajo por ejecutar. El Contratista deberá mantener todo el equipo de soldadura en perfectas condiciones de funcionamiento y proveer los medios necesarios para medir la corriente, ya sea en instalaciones fijas de su taller de soldadura, o con amperímetros portátiles. El procedimiento de soldadura del Contratista, deberá adaptarse a los detalles de las juntas indicados en los planos de diseño y a las posiciones en que las soldaduras deben llevarse a cabo. El procedimiento deberá garantizar que todo el metal pueda depositarse completa y satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta, para reducir al mínimo los esfuerzos de distorsión y retracción y para que las soldaduras puedan cumplir con los requisitos de calidad aquí especificados.

PINTURA

Previo a la aplicación de pintura a los elementos metálicos, se deberá someter a aprobación del supervisor las hojas técnicas de las pinturas a aplicar en todas las superficies de los elementos metálicos indicados en los planos de diseño o en estas especificaciones que se señalen como sujetos de aplicación de pintura. El contratista deberá suministrar la totalidad de la mano de obra, andamios, equipos, herramientas, pinturas, solventes y en general, todos

A rectangular stamp with a grid pattern, partially obscured by a large, dark, handwritten signature or scribble.

Especificaciones Técnicas

los elementos requeridos para efectuar la preparación de las superficies y aplicar la pintura en los elementos metálicos del puente, específicamente vigas y placas de soporte.

Todas las pinturas preparadas y empacadas en fábrica deberán ser enviadas al sitio de la obra en su recipiente original, debidamente sellado y con rótulos y marcas propios del fabricante. Los recipientes deberán permanecer cerrados hasta el momento de aplicarse la pintura. La fecha de caducidad de las pinturas debe de estar de forma visible. Luego de una prolija limpieza, verificando que la superficie esté libre de grasas o polvo, deberán aplicarse la primera capa de pintura o imprimación. Se recomienda cumplir las siguientes especificaciones:

Dos capas de diferente color y alto contraste (para evidenciar cobertura completa de la segunda mano), de pintura anticorrosiva acabado "mate", a base de resinas alquídicas.

ET – 15 PLANOS

Planos de diseño

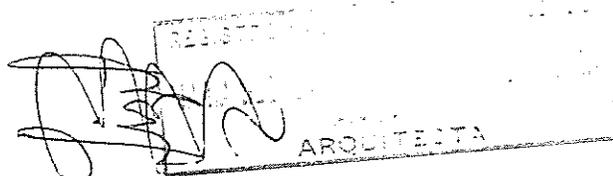
La supervisión hará entrega de los planos de diseño necesarios, que permitan la comprensión completa y precisa de las obras que deberán ser ejecutadas, por lo que requerimientos de información adicionales solicitados por el contratista, podrán ser rechazados por el propietario y será el contratista, quién deberá elaborar la información complementaria. La supervisión hará entrega al Contratista de una copia de los planos de diseño, siendo éstos los únicos que serán utilizados para su implementación en la obra.

La supervisión en casos excepcionales, en función de las condiciones del terreno; podrá realizar modificaciones a los planos de diseño ya entregados y estudiados por la contratista, siempre y cuando el proceso de construcción lo permita y dichas modificaciones no afecten en cuanto a tiempo y calidad ese proceso. Los cambios deberán ser implementados en los frentes de trabajo y no será sujeto a compensación económica adicional, excepto por incremento en las cantidades de obra contratadas

Planos de taller

Se denominarán planos de taller toda aquella información generada directamente por el contratista, a partir de los planos de diseño, con la finalidad de ampliar o detallar la información para el proceso constructivo. No obstante, dichos planos no deberán alterar o modificar los criterios y determinaciones establecidas en los planos de diseño.

La supervisión se reserva el derecho de rechazar cualquier documento o plano que no satisfaga lo establecido en estas especificaciones o las normas técnicas aplicables. Al finalizar los trabajos objeto del contrato, los planos de taller implementados serán seleccionados por supervisión para que sean presentados por el contratista dentro de los planos "como construido".



Handwritten signature and professional stamp of an architect. The stamp includes the word "ARQUITECTA" and a registration number.

Especificaciones Técnicas

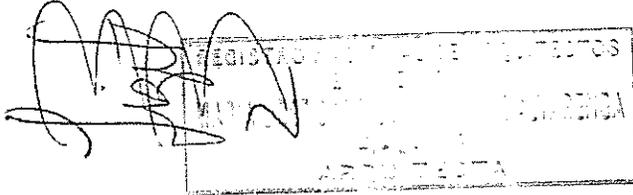
Los planos para obras provisionales, obras temporales o esquemas del proceso constructivo no serán considerados planos de taller.

Planos "Como construido"

El contratista deberá elaborar los planos "Como construido" con base en los planos de diseño y planos de taller válidos para construcción, éstos deberán reflejar las dimensiones y niveles finales de las obras, a partir de modificaciones realizadas durante el proceso de construcción.

Una vez finalizada la obra y previo a la recepción definitiva, la contratista presentará copias impresas de los planos "Como Construido" firmados y sellados y los archivos digitales de dichos planos en formato editable (extensión .DWG) y PDF según las indicadas.

Los planos antes mencionados no serán objeto de ningún pago.



FORMULACION DE CARPETA TECNICA

DEL PROYECTO:

“CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”



ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

PRESENTA:

ARQ. MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA

PROGRAMACION GANTT PARA LA CONSTRUCCION

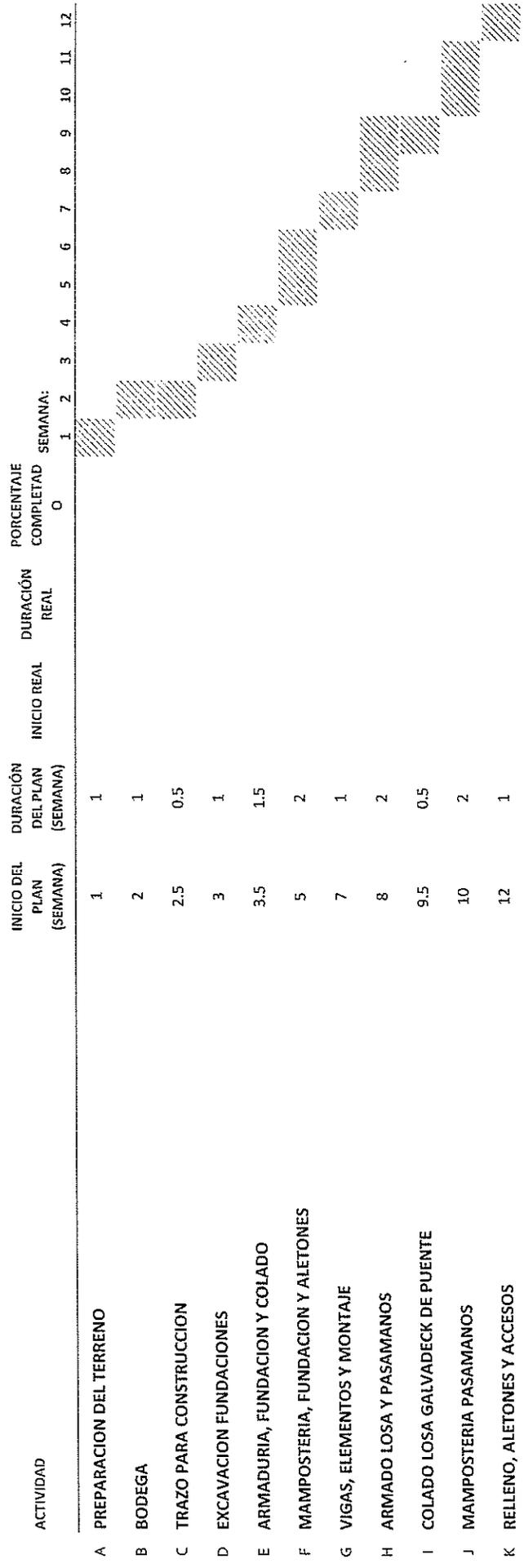
REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.
MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA
ARQUITECTA

000103

CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR

EL PERIODO DE TRABAJO SE MIDE EN SEMANAS

Periodo resaltado:



REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
 E INGENIEROS
 MARIA LISET DAVALOS LINDO DE ALVARENGA
 A.-0-83
 ARQUITECTA

FORMULACION DE CARPETA TECNICA

DEL PROYECTO:

“CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”



ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

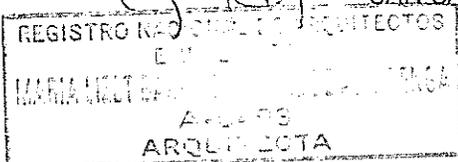
MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

PRESENTA:

ARQ. MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA

PLANOS DEL PROYECTO

SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.



000106

FORMULACION DE CARPETA TECNICA

DEL PROYECTO:

“CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”

ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

**MEMORIA DE CALCULO
DEL
DISEÑO ESTRUCTURAL**



SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

000112

DISEÑO ESTRUCTURAL DE OBRA DE PASO, COMUNIDAD EL PROGRESO, SAN MARTIN

Por: Ing. José Miguel Mena.

Indice General

1. INTRODUCCION.....	4
2. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA	4
3. CONSIDERACIONES y ALCANCE	6
4. CONCLUSIONES DEL ANALISIS	7
5. Modelo estructural.....	7
6. Cargas aplicadas	8
7. Resultados.	8
7.1. Losa (para la combinación 1):.....	8
7.2. Vigas metálicas	12
7.3. Estribo para carga longitudinal:.....	13
7.4. Zapata Z-1	16
Anexo A1. Cargas.	18
Anexo A2. Modelo de análisis estructural.....	23



Indice de figuras

F-1.	Sección de la estructura de puente.....	4
F-2.	Subestructura de puente.	5
F-3.	Modelo 3d del puente.....	7
F-4.	Mayor momento 2.8 tf-m/m (factorizado).	8
F-5.	Resultados en forma gráfica.....	12
F-6.	Momento en condición de servicio: 2.6 tf-m/m	13
F-7.	Capacidad de la sección a esfuerzos de trabajo: 4,160 kgf-m/m.....	14
F-8.	Fuerzas de corte actuante factorizada: 4.3 tf-m/m	15
F-9.	Tensión en la solera intermedia 12,600 kgf.(solo se consideran 4 barras efectivas).	15
F-10.	Fuerzas internas en la zapata y presiones transmitidas a la cimentación.	16
F-11.	Diseño de zapata Z-1	17
F-12.	Carga HL-93	18
F-13.	Cargas de frenado	19
F-14.	Carga viva puntual.....	19
F-15.	Período de la estructura y fuerzas de sismo	20
F-16.	Combinaciones de carga	22

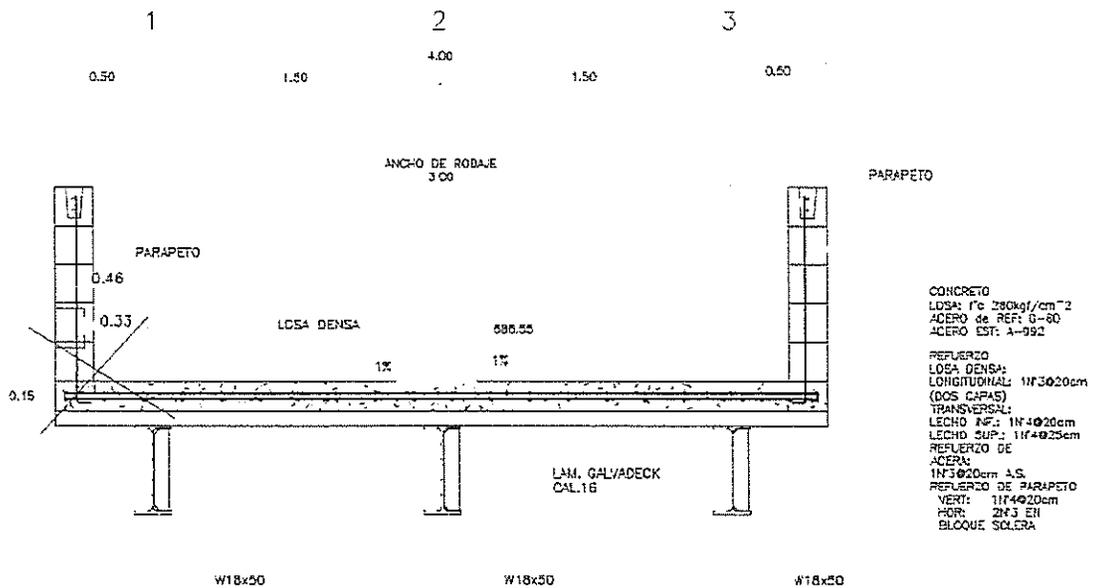


1. INTRODUCCION.

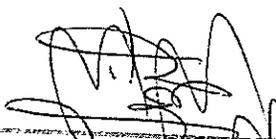
A continuación, se desarrolla la memoria de cálculo de las estructuras que conforman la obra de paso de seis metros de claro, ubicada sobre la comunidad del progreso , municipio de SAN Martín, departamento de San Salvador.

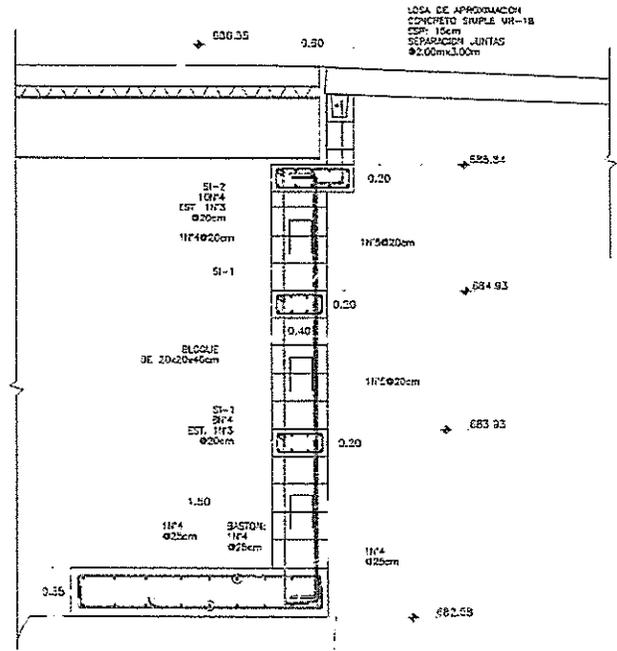
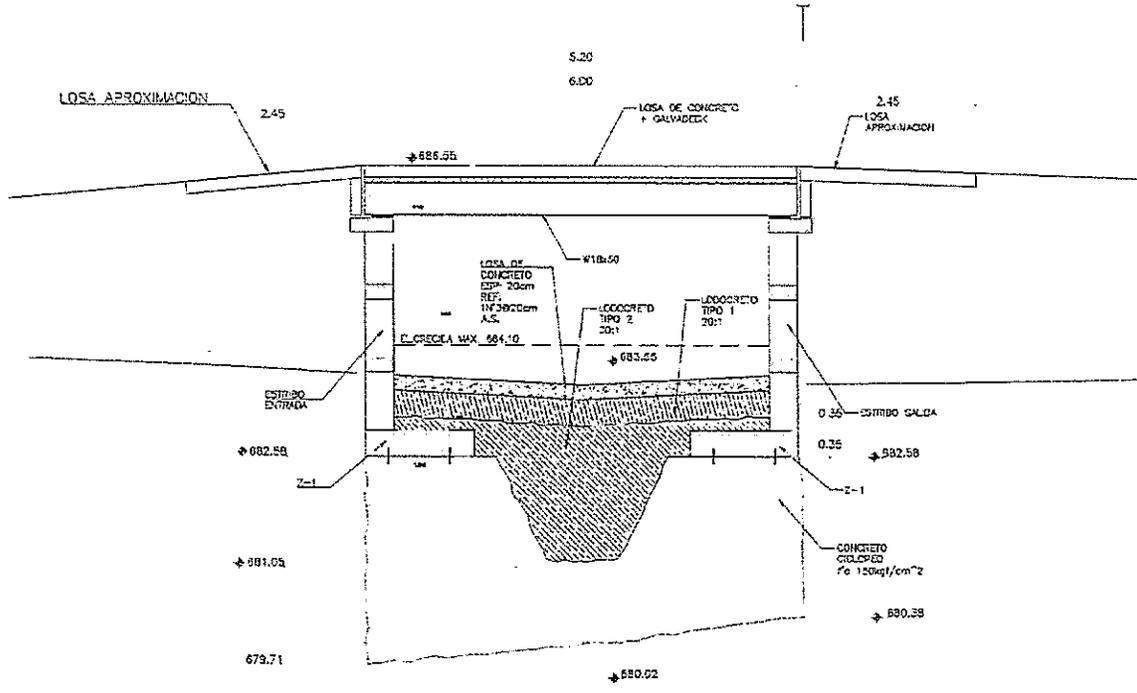
2. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

- Vigas metálicas del tipo qsave W18x50.
- Losa de concreto de espesor 15cm sobre lámina del tipo galvadeck
- Estribos de mampostería de bloque de concreto de 40cm de espesor.
- Zapata de 1.50m de ancho x 5m de largo x 35cm de espesor.



F-1. Sección de la estructura de puente.


 REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
 DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR
 MARCELO ALVARO DE ALVARENGA
 1983
 ARQUITECTA



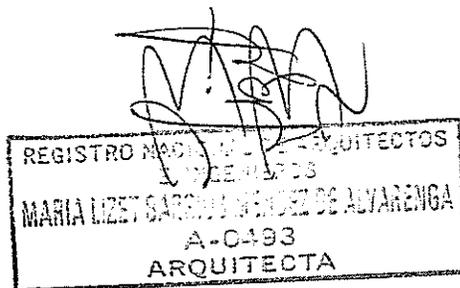
F-2. Subestructura de puente.


REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDOZA DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

3. CONSIDERACIONES y ALCANCE

Consideraciones:

- La losa de concreto trabaja en conjunto con la lámina de tipo galvadeck, sin embargo el tipo de conexión considerada es solamente por la soldadura directa con la viga metálica (sin conectores).
- Las cargas axiales sobre los estribos no son significativas y por lo tanto pueden diseñarse solamente por flexión transversal de la pantalla en sentido longitudinal.
- Por las dimensiones de los estribos, no es necesario incrementar las fuerzas internas por efectos P-Delta.
- Por las dimensiones del puente, no es posible que la totalidad de las cargas del camion de diseño circule a lo largo del mismo. La condición mas crítica de carga se da cuando uno de los ejes (el de mayor carga) se posiciona en el centro del claro.
- Para cortante en la superestructura, la carga con mayores efectos es cuando está aplicada al extremo.
- En sentido transversal, los estribos se diseñan para tomar la fuerzas de corte de sismo, lo cual es la condición más crítica.
- Las zapatas apoyan sobre una base de mampostería de piedra, la cual a su vez apoya directamente sobre la capa de material rígido (rechazo a la penetración). Los niveles están indicados en los planos estructurales. Por lo anterior, la capacidad de carga para diseño de la zapata no es una condición crítica, dado que los esfuerzos de contacto permisibles en mampostería de piedra son del orden de los 4kgf/cm².



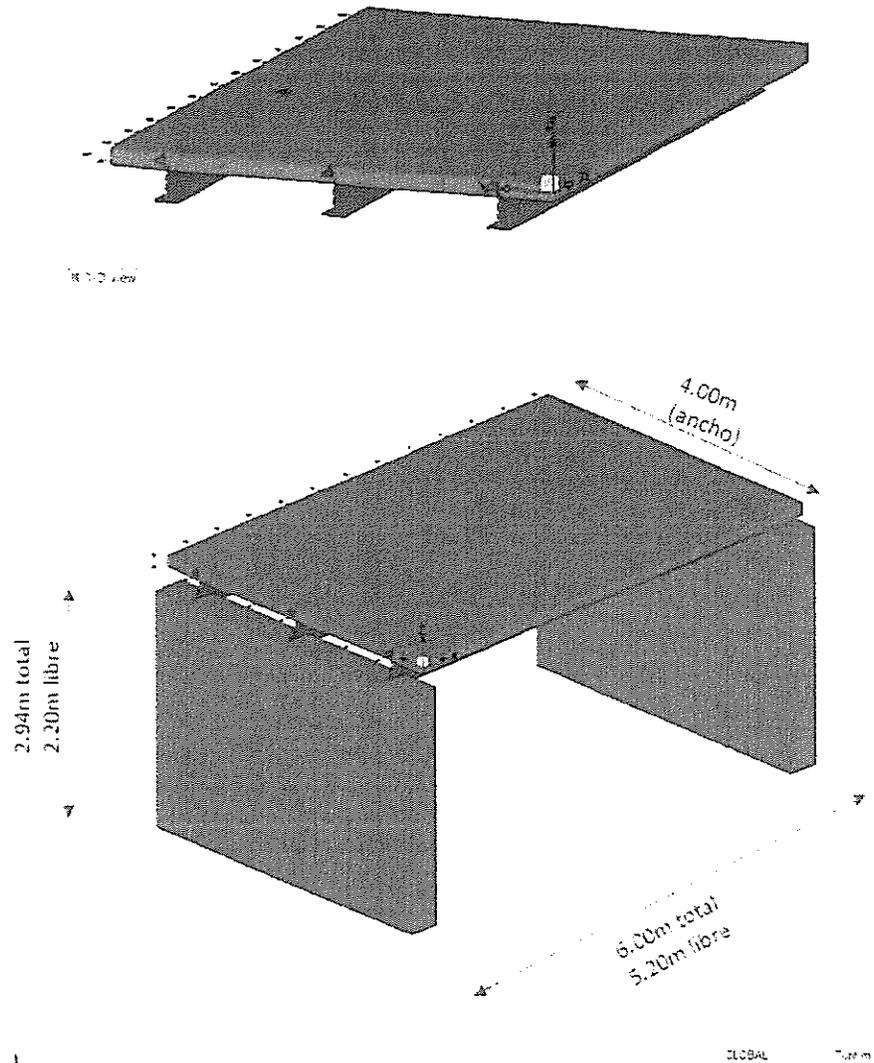
4. CONCLUSIONES DEL ANALISIS

Producto de las verificaciones estructurales de los apartados 7.1 , 0 y 7.4, se concluye que la estructura es estable para las cargas a las que estará sometida durante su vida útil.

Durante la etapa constructiva se recomienda la supervisión de los procesos constructivos para asegurar que tanto las asunciones de diseño, como la correcta ejecución, sean alcanzados.

5. Modelo estructural.

Se ha desarrollado un modelo de análisis estructural por elementos finitos el cual se muestra en las imágenes a continuación.



F-3. Modelo 3d del puente.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BASSI DE PEREZ ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

6. Cargas aplicadas

(ver Anexo A1)

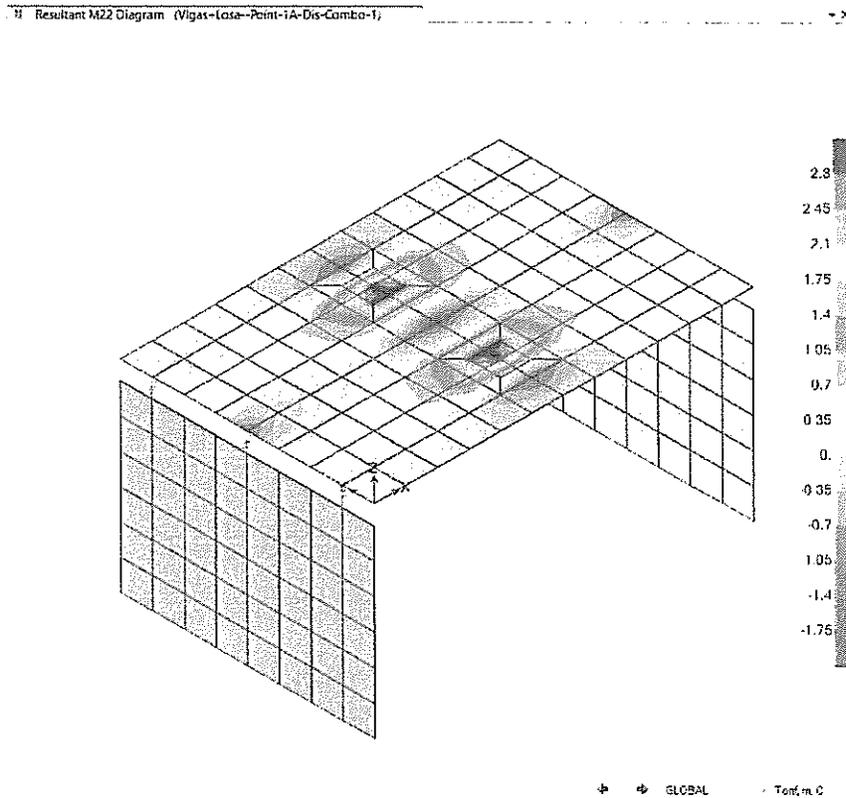
7. Resultados.

7.1. Losa (para la combinación 1):

Capacidad de la losa: 7.13 klb-ft/ft = 3.23 tf-m/m

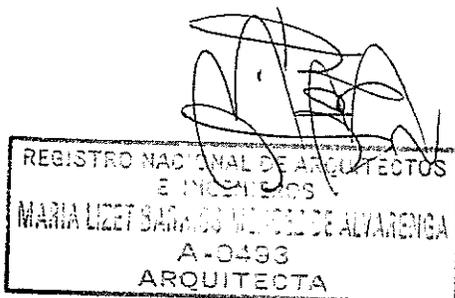
Fuerza actuante factorizada: 6.34 klb-ft/ft = 2.87 tf-m/m

Resultado: Cumple.



F-4. Mayor momento 2.8 tf-m/m (factorizado).

A continuación el desglose de la capacidad de la sección:



SLAB ON METAL DECK ANALYSIS / DESIGN			
For Non-Composite Inverted Steel Form Deck System with Two Layers of Reinforcing Subjected to Either Uniform Live load or Concentrated Load			
Job Name:	OBRA DE PASO SAN MARTIN	Subject:	
Job Number:		Originator:	JMENA
		Checker:	
Input Data:			
Form Deck Type =	2C18		
Form Deck Gage =	18		
Deck Steel Yield, F _{yd} =	33.0	ksi	
Thk. of Topping, t(top) =	2.0000	in.	
Total Slab Thickness, h =	8.0000	in.	
Concrete Unit Wt., w _c =	150	pcf	
Concrete Strength, f _c =	4.0	ksi	
Deck Clear Span, L =	4.9212	ft.	
Slab Span Condition =	2-Span		
Top Main Reinf., A _{s2} =	0.240	in. ² /ft.	
Depth to A _{s2} , d ₂ =	1.7500	in.	
Bot. Main Reinf., A _{s1} =	0.300	in. ² /ft.	
Depth to A _{s1} , d ₁ =	5.5000	in.	
Top Distrib. Reinf., A _{st2} =	0.170	in. ² /ft.	
Depth to A _{st2} , d ₄ =	2.2500	in.	
Bot. Distrib. Reinf., A _{st1} =	0.170	in. ² /ft.	
Depth to A _{st1} , d ₃ =	5.0000	in.	
Reinforcing Yield, f _y =	60.0	ksi	
Uniform Live Load, w(LL) =	151.25	psf	
Concentrated Load, P =	16.300	kips	
Load Area Width, b ₂ =	20.0000	in.	
Load Area Length, b ₃ =	12.0000	in.	

Nomenclature	Include Deck in Beam Shear Capacity? <input checked="" type="checkbox"/> Yes
<p>Note: Form deck is assumed not to add to flexural moment capacity of slab. User has option to include or not include form deck shear capacity in total shear capacity of slab.</p>	

Results:			
Properties and Data:			
hd =	2.000	in.	hd = deck rib height
p =	12.000	in.	p = deck rib pitch (center to center distance between flutes)
rw =	6.000	in.	rw = deck rib bearing width (from Vulcraft Table)
rw(avg) =	6.000	in.	rw(avg) = average deck rib width (from Vulcraft Table)
td =	0.0474	in.	td = deck thickness (inch equivalent of gage)
I _{cp} =	0.557	in. ⁴	I _{cp} = inertia of steel deck/ft. width (from Vulcraft Table)
I _{dn} =	0.557	in. ⁴	I _{dn} = inertia of steel deck/ft. width (from Vulcraft Table)
S _p =	0.520	in. ³	S _p = positive section modulus of steel deck/ft. width (from Vulcraft Table)
S _n =	0.520	in. ³	S _n = negative section modulus of steel deck/ft. width (from Vulcraft Table)
tc =	6.000	in.	tc = h-hd = thickness of slab above top of deck ribs
W _d =	2.61	psf	W _d = weight of deck/ft. (from Vulcraft Table)
W _c =	112.50	psf	W _c = ((t(top)+Sh-hd)*12+(he*(rw+rw/2)))*144*w _c (wt. of conc. for 12" width)
w(DL) =	115.11	psf	w(DL) = W _d +W _c = total dead weight of deck plus concrete

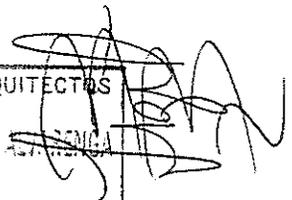
Bending in Deck as a Form Only for Construction Loads:			
P =	0.750	kips	P = 0.75*200 lb. man (applied over 1-foot width of deck)
W ₂ =	20.00	psf	W ₂ = 20 psf construction load
F _{b(allow)} =	31.35	ksi	F _{b(allow)} = 0.95*F _{yd}
+Mu =	0.64	ft-kips/ft.	+Mu = (1.6*W _c +1.2*W _d)/1000*0.096*L ² +1.4*(0.203*P*L)
or +Mu =	0.36	ft-kips/ft.	+Mu = (1.6*W _c +1.2*W _d +1.4*W ₂)/1000*0.070*L ²
+fbu =	14.67	ksi	+fbu = +Mu(max)*12/S _p +fbu <= Allow, O.K.
-Mu =	0.38	ft-kips/ft.	-Mu = (1.6*W _c +1.2*W _d)/1000*0.063*L ² +1.4*(0.094*P*L)
or -Mu =	0.64	ft-kips/ft.	-Mu = (1.6*W _c +1.2*W _d)/1000+1.4*W ₂ /1000*0.125*L ²
-fbu =	14.75	ksi	-fbu = -Mu*12/S _n -fbu <= Allow, O.K.

(continued)

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS E INGENIEROS
MARIA LIZET GARRÓN MÉNDEZ DE ALVARANGA
A-0493
ARQUITECTA

SLAB ON METAL DECK ANALYSIS / DESIGN			
For Non-Composite Inverted Steel Form Deck System with Two Layers of Reinforcing Subjected to Either Uniform Live load or Concentrated Load			
Job Name	OBRA DE PASO SAN MARTIN	Subject	
Job Number		Originator	JMENA
		Checker	
Beam Shear in Deck as a Form Only for Construction Loads:			
$\phi V_d =$	3.180 kips	$\phi V_d =$ beam shear capacity of deck alone (LRFD value from SDI Table)	
$V_u =$	0.649 kips	$V_u = (1.6 \cdot W_c + 1.2 \cdot W_d + 1.4 \cdot W_2) / 1000 \cdot 0.625 \cdot L$	$V_u \leq \text{Allow. O.K.}$
Shear and Negative Moment Interaction in Deck as a Form Only for Construction Loads:			
S.R. =	0.263	$S.R. = (V_u / \phi V_d)^2 + (M_u / (F_b(\text{allow}) \cdot S_n / 12))^2$	S.R. \leq 1.0 O.K.
Web Crippling (End Bearing) in Deck as a Form Only for Construction Loads:			
$\phi R_d =$	2.010 kips	$\phi R_d =$ beam shear capacity of deck alone (LRFD value from SDI Table)	
$R_{ui} =$	0.974 kips	$R_{ui} = ((1.6 \cdot W_c + 1.2 \cdot W_d + 1.4 \cdot W_2) / 1000 \cdot 1.25 \cdot L) \cdot 0.75$ (allowing 1/3 increase)	$R_i \leq R_d$ O.K.
Deflection in Deck as a Form Only for Construction Loads:			
$\Delta(DL) =$	0.039 in	$\Delta(DL) = 0.0054 \cdot (W_c + W_d) / 12000 \cdot L^4 / (E_s \cdot I_d)$ ($E_s = 29000$ ksi)	
$\Delta(\text{ratio}) =$	L/514	$\Delta(\text{ratio}) = L^3 / \Delta(DL)$	
Strong Axis Positive Moment for Uniform Live Load:			
$+M_{no} =$	7.13 ft-kips/ft	$+M_{no} = (0.90 \cdot A_s \cdot F_y \cdot (d_1 - a/2)) / 12$	
$+M_u =$	0.97 ft-kips/ft	$+M_u = 1.4 \cdot (0.096 \cdot w(DL) / 1000 \cdot L^2) + 1.7 \cdot (0.096 \cdot w(LL) / 1000 \cdot L^2)$	$+M_u \leq \text{Allow. O.K.}$
Strong Axis Negative Moment for Uniform Live Load:			
$-M_{no} =$	5.29 ft-kips/ft	$-M_{no} = (0.90 \cdot A_s \cdot F_y \cdot ((h - d_2 - h_d/2) - a/2)) / 12$	
$-M_u =$	1.27 ft-kips/ft	$-M_u = 1.4 \cdot (0.125 \cdot w(DL) / 1000 \cdot L^2) + 1.7 \cdot (0.125 \cdot w(LL) / 1000 \cdot L^2)$	$-M_u \leq \text{Allow. O.K.}$
Beam Shear for Uniform Live Load:			
$\phi V_d =$	3.18 kips	$\phi V_d =$ Beam shear capacity of form deck is included (from SDI Catalog)	
$A_c =$	69.00 in. ²	$A_c = h_d \cdot ((2 \cdot r_w(\text{avg}) - r_w) / 2 + (h - h_d) \cdot \text{Pitch} + (2 \cdot r_w(\text{avg}) - r_w) / 2)$	
$\phi V_c =$	7.42 kips	$\phi V_c = 2 \cdot 0.85 \cdot \text{SQRT}(f_c \cdot 1000) \cdot A_c / 1000$	
$\phi V_{nt} =$	10.60 kips	$\phi V_{nt} = \phi V_d + \phi V_c \leq 4 \cdot 0.85 \cdot \text{SQRT}(f_c \cdot 1000) \cdot A_c / 1000$	
$V_u =$	1.29 kips	$V_u = 1.4 \cdot (0.625 \cdot w(DL) / 1000 \cdot L) + 1.7 \cdot (0.625 \cdot w(LL) / 1000 \cdot L)$	$V_u \leq \text{Allow. O.K.}$
Shear and Negative Moment Interaction for Uniform Live Load:			
S.R. =	0.072	$S.R. = (V_u / \phi V_{nt})^2 + (M_u / (+M_{no}))^2$	S.R. \leq 1.0 O.K.
Deflection for Uniform Live Load: (assume use of cracked section moment of inertia)			
$w_a(LL) =$	2378.24 psf	$w_a(LL) =$ allow. live load = $(+M_{no} \cdot (1 / 0.070) / L^2 - 1.4 \cdot w(DL)) / 1.7$	
$+M_a =$	0.62 ft-kips/ft	$+M_a = (0.096 \cdot w(DL) / 1000 \cdot L^2) + (0.096 \cdot w(LL) / 1000 \cdot L^2)$	
$I_e =$	216.00 in. ⁴	$I_e = (M_{cr} / M_a)^3 \cdot I_g + (1 - (M_{cr} / M_a)^3) \cdot I_{cr} \leq I_g$	
$\Delta(LL) =$	0.0011 in.	$\Delta(LL) = 0.0054 \cdot w(LL) / 12000 \cdot L^4 / (E_c \cdot I_e)$ ($E_c = E_s / n$)	
$\Delta(\text{ratio}) =$	L/55860	$\Delta(\text{ratio}) = L^3 / \Delta(LL)$	
Maximum Effective Slab Strip Width for Concentrated Load:			
$b_e(\text{max}) =$	30.50 in.	$b_e(\text{max}) = 8.9 \cdot (t_c / h) \cdot 12$	
Strong Axis Positive Moment for Concentrated Load:			
$x =$	29.53 in.	$x = (L \cdot 12) / 2$ (assumed for bending)	
$b_m =$	36.00 in.	$b_m = b_2 + 2 \cdot (t_{op} + 2 \cdot t_c)$	
$b_e =$	55.88 in.	$b_e = b_m + 4/3 \cdot (1 - x / (L \cdot 12)) \cdot x \leq b_e(\text{max})$	
$a =$	0.441 in.	$a = A_s \cdot F_y / (0.85 \cdot f_c \cdot b)$ where $b = 12"$	
$+M_{no} =$	7.13 ft-kips/ft	$+M_{no} = (0.90 \cdot A_s \cdot F_y \cdot (d_1 - a/2)) / 12$	
$+M_u =$	6.34 ft-kips/ft	$+M_u = 1.4 \cdot (0.096 \cdot w(DL) / 1000 \cdot L^2) + 1.7 \cdot (0.203 \cdot P \cdot L) / (12 \cdot b_e)$	$+M_u \leq \text{Allow. O.K.}$

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRERO HENDEZ DE ALVARADO
A-0488
ARQUITECTA



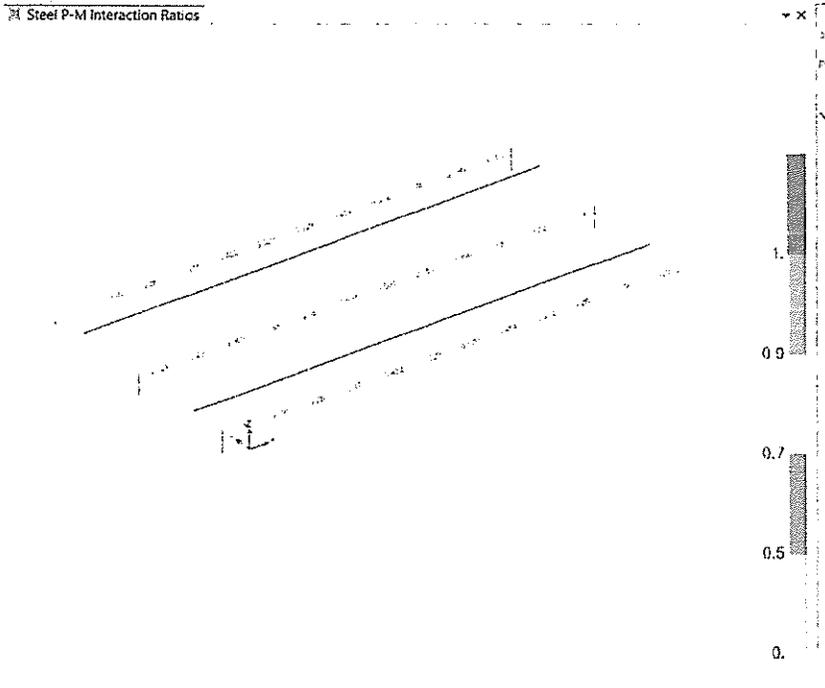
SLAB ON METAL DECK ANALYSIS / DESIGN			
For Non-Composite Inverted Steel Form Deck System with Two Layers of Reinforcing Subjected to Either Uniform Live load or Concentrated Load			
Job Name: CERA DE PASO SAN MARTIN	Subject:	Originator: JMENA	Checker: I
Job Number:			
(continued)			
Strong Axis Negative Moment for Concentrated Load:			
x = 29.53 in.	x = (L*12)/2 (assumed for bending)	bm = 36.00 in.	bm = b2+2*(top)+2*tc
be = 55.68 in.	be = bm+4/3*(1-x/(L*12))*x <= be(max)	b = 6.00 in.	b = 12*p*rw/(avg) = width for negative bending
a = 0.706 in.	a = As2*Fy/(0.85*f'c*b)	-Mno = 5.29 ft-kips/ft	-Mno = (0.90*As2*Fy*((h-d2-hd/2)-a/2))/12
-Mu = 3.25 ft-kips/ft	-Mu = 1.4*(0.125*w(DL)/1000*L^2)+1.7*(0.094*P*L)/(12*be)		-Mu <= Allow. O.K.
Beam Shear for Concentrated Load:			
x = 3.00 in.	x = h (assumed for beam shear)	bm = 36.00 in.	bm = b2+2*(top)+2*tc
be = 42.92 in.	be = bm+(1-x/(L*12))*x <= be(max)	oVd = 3.18 kips	oVd = 0, as beam shear capacity of form deck alone is neglected
Ac = 69.00 in.^2	Ac = hd*((2*rw/(avg)+rw)/2+(h-hd)/(Pitch+(2*rw/(avg)+rw)/2)	oVc = 7.42 kips	oVc = 2*0.85*SQRt(f'c*1000)*Ac/1000
oVnt = 10.60 kips	oVnt = oVd + oVc <= 4*0.85*SQRt(f'c*1000)*Ac/1000	Vu = 3.24 kips	Vu = 1.4*(0.625*w(DL)/1000*L)+1.7*(P*12/be) Vu <= Allow. O.K.

SLAB ON METAL DECK ANALYSIS / DESIGN			
For Non-Composite Inverted Steel Form Deck System with Two Layers of Reinforcing Subjected to Either Uniform Live load or Concentrated Load			
Job Name: CERA DE PASO SAN MARTIN	Subject:	Originator: JMENA	Checker: I
Job Number:			
Shear and Negative Moment Interaction for Concentrated Load:			
S.R. = 0.983	S.R. = (Vu/oVnt)^2+(Mu/(-Mno))^2		S.R. <= 1.0, O.K.
Punching Shear for Concentrated Load:			
bo = 88.00 in.	bo = 2*(b2+b3+2*tc)	oVc = 56.77 kips	oVc = 2*0.85*SQRt(f'c*1000)*bo*tc/1000
Vu = 27.71 kips	Vu <= 1.7*P		Vu <= Allow. O.K.
Deflection for Concentrated Load:			
n = 8	n = Es/Ec = 29000/(33*wc*5*SQRt(f'c*1000)/1000), rounded	fr = 0.474 ksi	fr = 7.5*SQRt(f'c*1000)
kd = 1.2967 in.	kd = (SQRt(2*d1*(b/(n*As1)))-1)/(b/(n*As1))	lg = 216.30 in.	lg = 12*tc^3/12
Mcr = 2.85 ft-kips/ft	Mcr = (fr*lg/(tc^2))/12	Ma = 3.79 ft-kips/ft	Ma = 0.096*w(DL)/1000*L^2+0.203*P*L/(12*be)
lcr = 51.12 in.^4	lcr = b*kd^3/3-n*As1*(d1-kd)^2	le = 121.68 in.^4	le = (Mcr/Ma)^3*lg+(1+(Mcr/Ma)^3)*lcr <= lg
1/P = 0.02460 in.	1/P = 0.015*P*(12*be)*L^3/(Ec*le)	1/ratio = 1.2400	1/ratio = L^12/1/P
Weak Axis Moment for Concentrated Load:			
A'c = 72.00 in.^2	A'c = 12*tc	Ast(min) = 0.054 in.^2	Ast >= Ast(min), O.K.
x = 29.53 in.	x = (L*12)/2 (assumed for bending)	bm = 36.00 in.	bm = b2+2*(top)+2*tc
be = 55.68 in.	be = bm+4/3*(1-x/(L*12))*x <= be(max)	w = 41.53 in.	w = (L*12)/2+b3 <= L*12
a = 0.250 in.	a = Ast1*Fy/(0.85*f'c*b) where b = 12"	oMnw = 3.73 ft-kips/ft	oMnw = (0.90*As*Fy*(d2-a/2))/12
Muw = 2.48 ft-kips/ft	Muw = (1.7*(P*be^12/(15*w))/12)		Muw <= Allow. O.K.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIO MENDEZ DE ALVARADO
A-0493
ARQUITECTA



7.2. Vigas metálicas



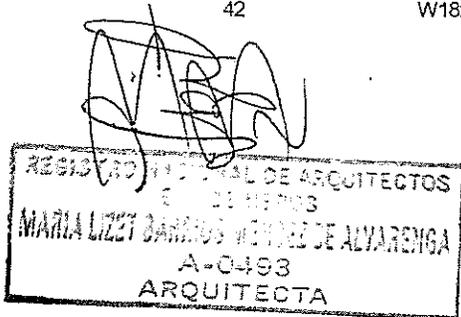
F-5. Resultados en forma gráfica

Resultados de diseño de acero en forma tabular

Table: Steel Design 1 - Summary Data -

Table: Steel Design 1 - Summary Data - AISC-LRFD93, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
52	W18x53	Beam	No Messages	0.59084	PMM
51	W18x53	Beam	No Messages	0.590824	PMM
53	W18x53	Beam	No Messages	0.551396	PMM
50	W18x53	Beam	No Messages	0.551358	PMM
40	W18x53	Beam	No Messages	0.528554	PMM
64	W18x53	Beam	No Messages	0.528554	PMM
39	W18x53	Beam	No Messages	0.528518	PMM
63	W18x53	Beam	No Messages	0.528518	PMM
41	W18x53	Beam	No Messages	0.453542	PMM
65	W18x53	Beam	No Messages	0.453542	PMM
38	W18x53	Beam	No Messages	0.452466	PMM
62	W18x53	Beam	No Messages	0.452466	PMM
54	W18x53	Beam	No Messages	0.3958	PMM
49	W18x53	Beam	No Messages	0.395244	PMM
42	W18x53	Beam	No Messages	0.371994	PMM



7.3. Estribo para carga longitudinal:

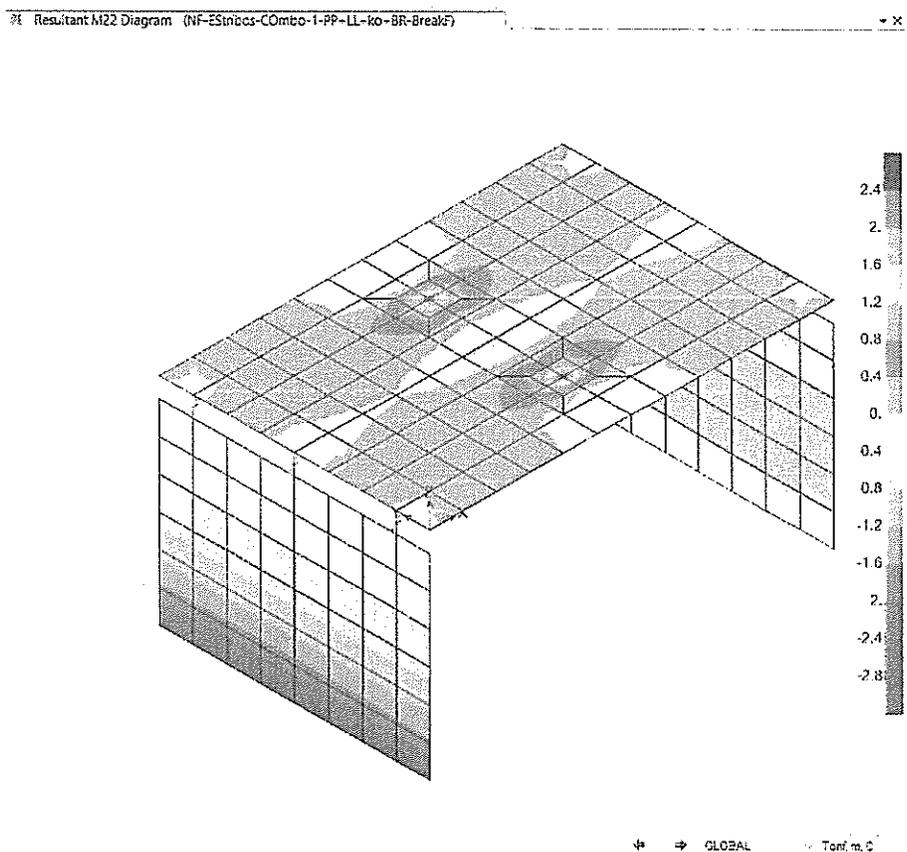
El caso más crítico es para fuerza de frenado en conjunto con empuje de tierra en condición de empuje en reposo (k_0):

En estas condiciones se tiene:

Momento flector, capacidad de la sección: 4,160 kgf-m/m

Momento flector actuante: 2,600 kgf-m/m

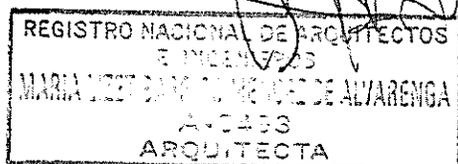
Resultado: Cumple.

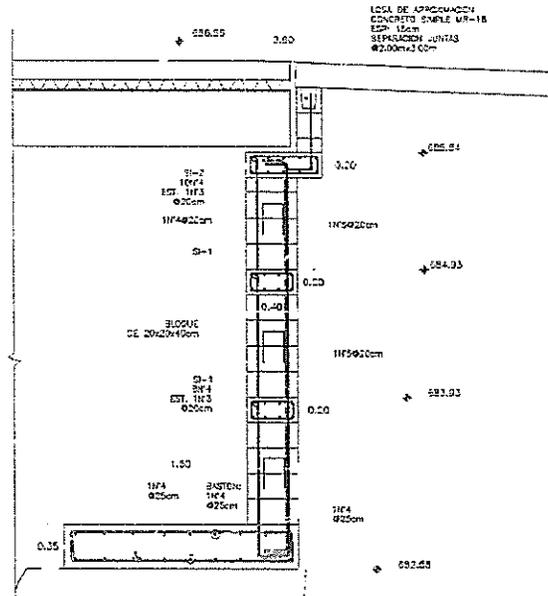


F-6. Momento en condición de servicio: 2.6 tf-m/m

A continuación el análisis de la capacidad de la sección de mampostería para esfuerzos de trabajo:

EL refuerzo utilizado es 1N°5 a 20cm como refuerzo corrid, más 1N°5 @20cm como refuerzo de bastón:





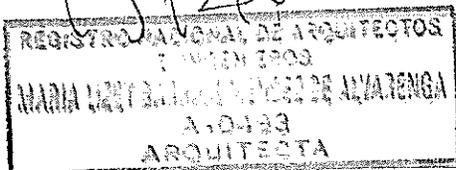
DISEÑO DE REFUERZO EN PAREDES
 PROYECTO OBRA DE PASO SAN MARTIN
 REFUERZO SENTIDO LONGITUDINAL DEL PUEBLO

MAMPOSTERIA	b	b	cm	100.00	b
Espesor	t	t	cm	-0.00	t
Resistencia de mamposteria	f'm	kg/cm²	70.00	f'm	
Med (mampost)	1000*	kg/cm²	70000	Em	
Fb (FFb)	0.23	kg/cm²	23.10	Fb	
Emax	Fb/Em	cm/cm	0.000330	Emax	
Factor/revision/esfuerzos			1.00		
ACERO					
fy	fy	kg/cm²	2800.00	fy	
Med (acero)	Es	kg/cm²	2100000.00	Es	
smax	smax	kg/cm²	1400.00	smax	
emáx/acero	smáx/Es	cm/cm	0.000667	esmax	
Distancia corta acero de ref.	cp (d*prima)	cm	10.00	cp	
Peralte efectivo	t-cp	cm	30.00	d	

2a-CALCULO DE LAS MOMENTOS DE LA SECCION

A C E R O										M A M P O S T E R I A				
kg²	usd.	dam.	Asnd	cont	Asi	ei	s	Fsi	(y+Z)	M_Fs	em	Cm	(1/3+Z)	M_Cm
cm	U _l (cm)		cm²		cm²	cm/cm	kg/cm²	kg	cm	kg-cm	cm/cm	kg	cm	cm*(kg/3+Z)
13.62	10	4	1.27	2.5	3.18	0.00009	189.00	601.0	-10.0	-6,010.0	0.000330	16,031.0	-15.5	-245,739.3
	10	5	1.98	5	9.90	-0.00040	-840.00	-8,316.0	10.0	-83,160.0	f'mcal			
	10	5	1.98	5	9.90	-0.00040	-840.00	-8,316.0	10.0	-83,160.0	kg/cm²			
											Cm (cal)			
											kg			
											15,731.1			
											f'm			
kd											kg/cm²			
calc.											23.54			
kd	13.88	cm												
iter.	13.69	cm			22.96			-16,031.0		-172,330.0				
											M_Fs +	P	299.90	kg
											M_Cm = Mtotal	ΣF=0	no ok	
											Mtotal		416,069.3	kg-cm
											Mtotal		4.16	ton-m
											Mtotal		4,160.7	kg-m
											Mbuscado		2,732.0	kg-m
											Mbuscado		2.78	ton-m

F-7. Capacidad de la sección a esfuerzos de trabajo: 4,160 kgf-m/m



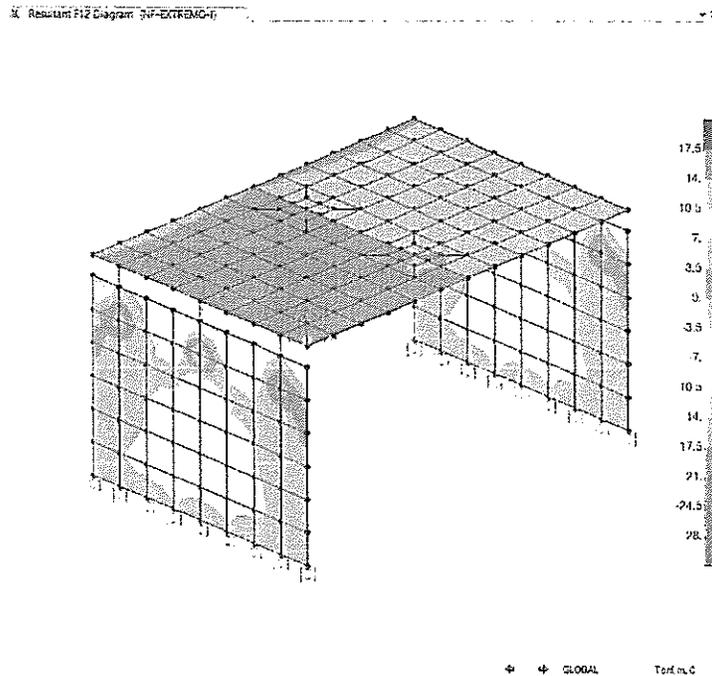
Estribo para carga transversal:

Fuerza de corte por sismo en cada estribo: 4,300kgf

Resistencia de corte (proporcionada por la tensión en las soleras intermedias): 12,600 kgf.

Resultado: Cumple.

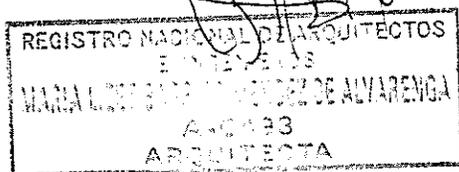
Nota: las áreas de acero de las soleras intermedias es por refuerzo mínimo de la misma.



F-8. Fuerzas de corte actuante factorizada: 4.3 tf-m/m

cant	diam.	Asind cm ²	Asi cm ²	fs kg/cm ²	Fsi kg
4	4	1.27	5.08	2772.00	12,673.6

F-9. Tensión en la solera intermedia 12,600 kgf.(solo se consideran 4 barras efectivas).



7.4. Zapata Z-1

Momento actuante en la zapata (factorizado): 4.34 tf-m/m

Cortante actuante en la zapata (factorizado): 8.53 tf/m

Capacidad de la zapata:

Flexión: 5.2 tf-m/m

Cortante: 26.66 tf/m

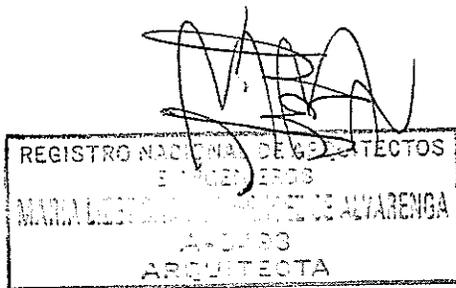
Presion transmitida al cimiento: $4.24 \text{ tf/m}^2 = 0.42 \text{ kgf/cm}^2$

Resultado: Cumple.

TABLE: Element Forces - Area Sheils																
Area Text	SheilType Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	F11 Ton/m	F22 Ton/m	F12 Ton/m	FMax Ton/m	FMin Ton/m	FAngle Degree	M11 Ton/m	M22 Ton/m	M12 Ton/m	MMax Ton/m	MMin Ton/m	
63	SheilThick	55	NP-EStress-CCombe-PP-LL-cc-BR-Brea-F	Combraten	-1.09	5.547	0.091	-1.09	-5.549	-1.17	3.086	-0.5675	-2.8152	-0.00099783	-0.52275	-2.8152
63	SheilThick	55	NP-EStress-CCombe-PP-LL-cc-BR-Brea-F	Combraten	-1.09	5.547	0.091	-1.09	-5.549	-1.17	3.086	-0.5675	-2.8152	-0.00099783	-0.52275	-2.8152
63	SheilThick	55	NP-EStress-CCombe-PP-LL-cc-BR-Brea-F	Combraten	-1.09	5.547	0.091	-1.09	-5.549	-1.17	3.086	-0.5675	-2.8152	-0.00099783	-0.52275	-2.8152
63	SheilThick	55	NP-EStress-CCombe-PP-LL-cc-BR-Brea-F	Combraten	-1.09	5.547	0.091	-1.09	-5.549	-1.17	3.086	-0.5675	-2.8152	-0.00099783	-0.52275	-2.8152
63	SheilThick	55	NP-EStress-CCombe-PP-LL-cc-BR-Brea-F	Combraten	-1.09	5.547	0.091	-1.09	-5.549	-1.17	3.086	-0.5675	-2.8152	-0.00099783	-0.52275	-2.8152
63	SheilThick	55	NP-EStress-CCombe-PP-LL-cc-BR-Brea-F	Combraten	-1.09	5.547	0.091	-1.09	-5.549	-1.17	3.086	-0.5675	-2.8152	-0.00099783	-0.52275	-2.8152
63	SheilThick	55	NP-EStress-CCombe-PP-LL-cc-BR-Brea-F	Combraten	-1.09	5.547	0.091	-1.09	-5.549	-1.17	3.086	-0.5675	-2.8152	-0.00099783	-0.52275	-2.8152
63	SheilThick	55	NP-EStress-CCombe-PP-LL-cc-BR-Brea-F	Combraten	-1.09	5.547	0.091	-1.09	-5.549	-1.17	3.086	-0.5675	-2.8152	-0.00099783	-0.52275	-2.8152
63	SheilThick	55	NP-EStress-CCombe-PP-LL-cc-BR-Brea-F	Combraten	-1.09	5.547	0.091	-1.09	-5.549	-1.17	3.086	-0.5675	-2.8152	-0.00099783	-0.52275	-2.8152

TABLE: Joint Reactions															
Reacciones para Zapata															
PUENTE-SAN MARTIN															
Transv.															
Long.															
Lx 1.50 m															
Ly 5.00 m															
Df 1.00 m															
A 7.50 m															
Ps=0 15.00 ton															
4.00 t/m2															
Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	F1 Kgf	F2 Kgf	F3 Kgf	M1 Kgf-m	M2 Kgf-m	M3 Kgf-m	P kg	Ex	Ey	Cx/tx	Cy/ty	k	σ t/m2
6	Combe	Comal	100	100	5560	50	2510	-0.57	20,500.00	0.14	0.00	0.09	0.00	1.35	4.24

F-10. Fuerzas internas en la zapata y presiones transmitidas a la cimentación.



Cálculo de la zapata

DISEÑO DE ZAPATA

PROYECTO: OBRA DE PASO SAN MARTIN

ZAPATA: Z1

DATOS:

Dimensiones propuestas:

Lx 1.50 mts.
Ly 3.00 mts.

DISEÑO DEL CONCRETO REFORZADO DE LA ZAPATA

DATOS

Dimensiones de la columna. pedestal:

Dx 40.00 cm
Dy 50.00 cm

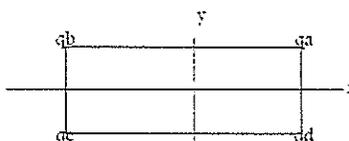
Condición de sismo

Pu 8.53 Ton
Mxu 0.10 Ton-mts.
Myu 4.34 Ton-mts.

La distribución de esfuerzos es la siguiente:

qprom 1.14 Ton./m2
ex 0.01 mts. ex/Lx 0.01
ey 0.51 mts. ey/Ly 0.10

qa 1.88 Ton./m2
qb 1.78 Ton./m2 0.06
qc 0.39 Ton./m2
qd 0.50 Ton./m2 0.53



Penetración

h 55.00 cms Profundidad de zapata.
rec 7.50 cms Recubrimiento.
diam.var 4.00 Número de varilla en zapata.
fc 2,000 kg/cm2 Resistencia del concreto
fy 4,200.00 kg/cm2 Fluencia del acero.
d 26.23 cms Peralte efectivo.
bo 1,184.92 cms
Vu 4.36 Ton oVc 421.12 Ton ok!

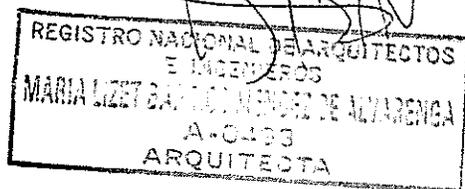
Cortante en una dirección.

Vu1 1.70 Ton Cortante en cara y positiva.
Vu2 -0.73 Ton Cortante en cara x positiva.
Vu3 1.37 Ton Cortante en cara y negativa.
Vu4 -0.16 Ton Cortante en cara x negativa.
φVux 26.66 Ton ok!
φVuy 88.85 Ton ok!

Flexión.

Mu1 0.89 Ton-m Momento en cara y positiva.
Mu2 0.00 Ton-m Momento en cara x positiva.
Mu3 0.83 Ton-m Momento en cara y negativa.
Mu4 0.00 Ton-m Momento en cara x negativa.
Muxmax 0.00
Muymax 0.89
Asgx 0.00 cm2 0.00
Asgy 0.90 cm2 0.29
1.33*Asgx 0.00 cm2
1.33*Asgy 1.20 cm2
Mínimo por flexión: Asxmin 13.12 cm2 Mínimo por temperatura Asxmin 9.45
Asymn 43.72 cm2 Asymn 51.50
Car:
Asx 9.45 cm2 8.00 Varillas # 4 00 a Ly @ 20.00 cm
Asy 31.50 cm2 25.00 Varillas # 4 00 a Lx @ 20.42 cm

F-11. Diseño de zapata Z-1



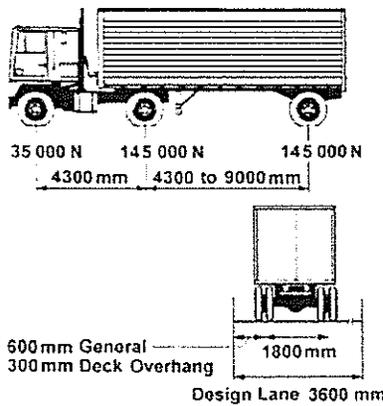
Anexo A1. Cargas.

Cargas por peso propio de los elementos:

Peso volumétrico del concreto:	2,400.0 kgf/m ³
Peso volumétrico del acero:	7,850.0 kgf/m ³
Peso volumétrico de mampostería (min-max):	1,870.0 ~ 2100 kgf/m ³
Peso volumétrico del suelo compactado:	2,400.0 kgf/m ³

Cargas vivas

Carga HL-93 ASSHTO



Cuadro 1 ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMETRICO DE LAS CARRETERAS REGIONALES (RESUMEN)

No.	DESCRIPCION	AUTOPISTAS REGIONALES	TRONCALES				COLECTORAS			
			Suburbanas		Rurales		Suburbanas		Rurales	
1	TPDA, vehículos promedio diseño	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	
2	VHD, vehículos por hora	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
3	Factor de Hora Pico, FHP	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
4	Vehículo de Diseño	WB-20	WB-20	WB-20	WB-20	WB-20	WB-20	WB-20	WB-20	
5	Tipo de Terreno	P O M	P O M	P O M	P O M	P O M	P O M	P O M	P O M	
6	Velocidad de Diseño o Directriz, km hora	110 80 60	110 80 60	110 80 60	110 80 60	110 80 60	110 80 60	110 80 60	110 80 60	
7	Numero de Carriles	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	
8	Ancho de Carril, metros	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
9	Ancho de Hombros/Espaldones, metros	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
10	Tipo de Superficie de Rodamiento	2	2	2	2	2	2	2	2	
11	Dist. de Visibilidad de Parada, metros	110-125	110-125	110-125	110-125	110-125	110-125	110-125	110-125	
12	Dist. de Visib. Adelantamiento, metros	400-450	400-450	400-450	400-450	400-450	400-450	400-450	400-450	
13	Radio Min. de Curva, Peralte 6%, metros	110-125	110-125	110-125	110-125	110-125	110-125	110-125	110-125	
14	Maximo Grado de Curva	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
15	Pendiente Longitudinal Max. porcentaje	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	Sobreelevación, porcentaje	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	Pendiente Transversal de Calzada, %	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
18	Pendiente de Hombros, porcentaje	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
19	Ancho de Puentes entre bordillos, metros	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
20	Carga de Diseño de Puentes (AASHTO)	HS20-44	HS20-44	HS20-44	HS20-44	HS20-44	HS20-44	HS20-44	HS20-44	
21	Ancho de Derecho de vía, metros	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
22	Ancho de Mediana, metros	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
23	Nivel de Servicio, según el HCM	B	B	B	B	B	B	B	B	
24	Tipo de Control de Acceso	Control Total	Control Total	Control Total	Control Total	Control Total	Control Total	Control Total	Control Total	
25	CLASIFICACION FUNCIONAL	AR-10	AR-10	AR-10	AR-10	AR-10	AR-10	AR-10	AR-10	

F-12. Carga HL-93

REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS E INGENIERAS
 MARIA LIZET BARRIO DE LA CRUZ DE ALVARENGA
 A-0493
 ARQUITECTA

Cargas de fujo de agua:

En este caso particular, por ser la crecida máxima una altura sobre el fondo no mayor a 40cm, no se consideran significativos los efectos de este tipo de cargas.

Cargas de viento y de viento sobre la estructura:

Por estar a nivel de suelo, no se consideran significativos los efectos de este tipo de cargas.

Cargas de sismo:

CALCULO DE LAS FUERZAS DE SISMO
AASHTO LRFD-2007

Coefficiente de sitio	S	Tipo I
Aceleracion pica del terreno	A	0.4
Periodo fundamental del puente	Tm	0.2 seg

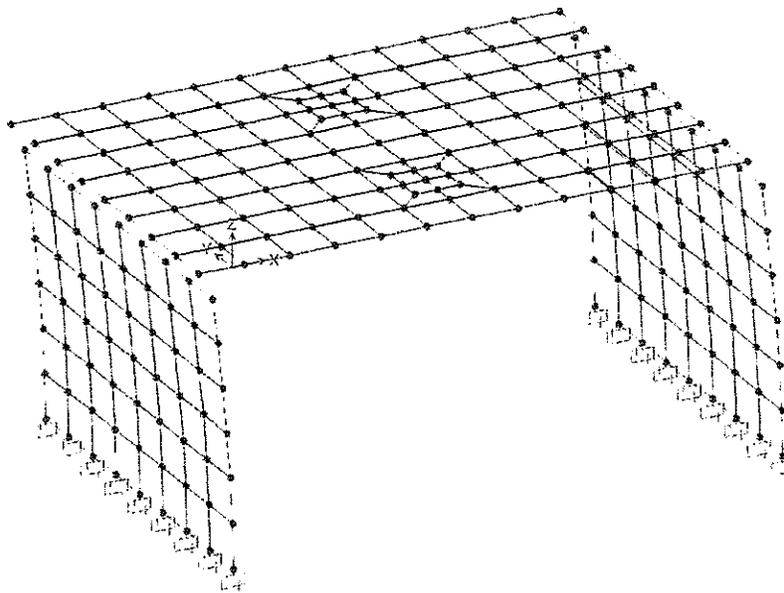
Apoyado sobre suelo rígido

Coefficiente sísmico modal: $C_m = \frac{1.2 IS}{T_m^{0.5}} \leq 2.5 A$

Csm	1.20
2.5 A	1.00

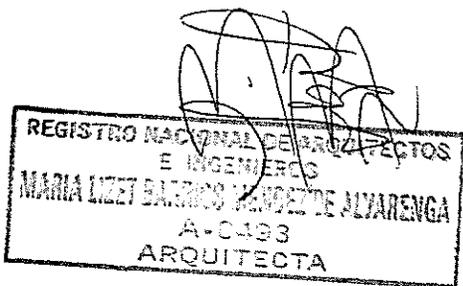
	R	1.5
Coefficiente de sismo para analisis:	Csm R	0.84

Deformed Shape (MODAL) - Mode 1; T = 0.19622; f = 5.0964



F-15. Período de la estructura y fuerzas de sismo

Combinaciones de carga:



Cargas de fujo de agua:

En este caso particular, por ser la crecida máxima una altura sobre el fondo no mayor a 40cm, no se consideran significativos los efectos de este tipo de cargas.

Cargas de viento y de viento sobre la estructura:

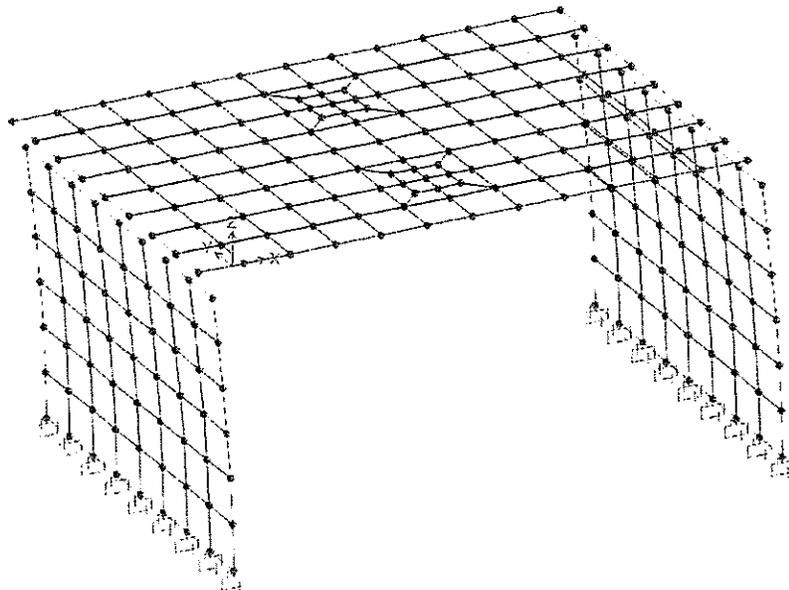
Por estar a nivel de suelo, no se consideran significativos los efectos de este tipo de cargas.

Cargas de sismo:

CALCULO DE LAS FUERZAS DE SISMO
AASHTO LRFD-2007

Coficiente de sitio	S	Tipo I
		Apojado sobre suelo rigido
Acceleracion pico de terreno	A	0.4
Periodo fundamental del puente	Tm	0.2 seg
Coficiente sismico modal:	$C_m = \frac{1.2 \cdot A S}{T_m^{2.5}} \leq 2.5 \cdot A$	Csm 1.40 2.5 A 1.00
		R 1.5
Coficiente de sismo p analisis:	Csm R	0.94

100% Deformed Shape (MODAL) - Mode 1; T = 0.19622; f = 5.0964



F-15. Período de la estructura y fuerzas de sismo

Combinaciones de carga:

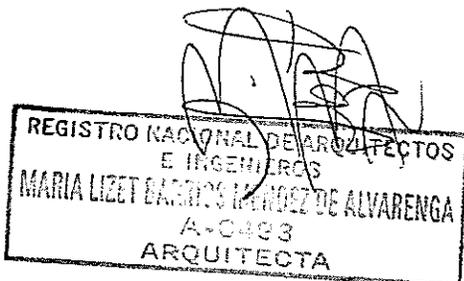


Table 3.4.1-1 Load Combinations and Load Factors.

Load Combination Limit State	DC DD DW EH EI ES EL	LL IM CE BR PL LS	W1	W2	W3	FR	TL CR SH	TG	SE	Use One of These at a Time			
										EQ	IC	CT	CI
STRENGTH I (unless noted)	1.2	1.75	1.00	—	—	1.00	0.50/1.20	1.2	1.2	—	—	—	—
STRENGTH II	1.2	1.35	1.00	—	—	1.00	0.50/1.20	1.2	1.2	—	—	N.A.	—
STRENGTH III	1.2	—	1.00	1.40	—	1.00	0.50/1.20	1.2	1.2	—	—	N.A.	—
STRENGTH IV	1.2	—	1.00	—	—	1.00	0.50/1.20	—	—	—	—	N.A.	—
STRENGTH V	1.2	1.35	1.00	0.40	1.0	1.00	0.50/1.20	1.2	1.2	—	—	N.A.	—
EXTREME EVENT I	1.2	1.2EQ	1.00	—	—	1.00	—	—	—	1.00	—	Nota-2	—
EXTREME EVENT II	1.2	0.50	1.00	—	—	1.00	—	—	—	—	1.00	1.00	Nota-3
SERVICE I	1.00	1.00	1.00	0.30	1.0	1.00	1.00/1.20	1.2	1.2	—	—	—	—
SERVICE II	1.00	1.30	1.00	—	—	1.00	1.00/1.20	—	—	—	—	—	—
SERVICE III	1.00	0.80	1.00	—	—	1.00	1.00/1.20	1.2	1.2	—	—	—	—
SERVICE IV	1.00	—	1.00	0.70	—	1.00	1.00/1.20	—	1.0	—	—	—	—
FATIGUE— LL, IM & CE ONLY	—	0.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Notas

- 1) Para diseño de vigas más tablero y estribos en sentido longitudinal.
- 2) Para diseño del refuerzo horizontal de los estribos en sentido transversal.
- 3) Para diseño por efectos de la presión de agua, pero en este caso es menor que los efectos de sismo.

ES importante mencionar que en el sentido longitudinal el suelo de relleno ejerce restricción al desplazamiento en sentido longitudinal, por lo que para fuerzas de sismo, en este caso particular por ser un solo claro, solo es importante la componente transversal.

Las combinaciones anteriores se resumen en el siguiente conjunto aplicado al programa de diseño estructural.

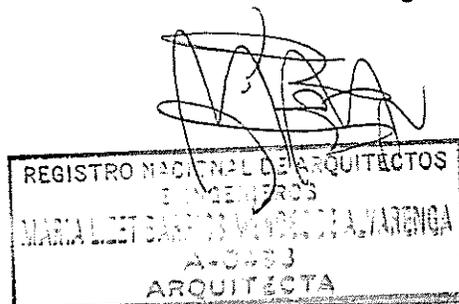
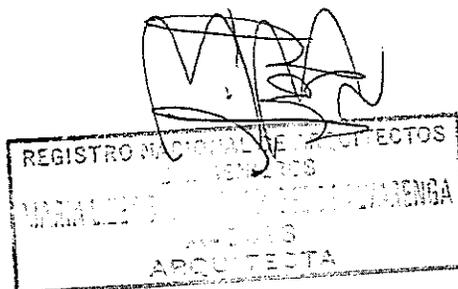


TABLE: Combination Definitions						
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless	
rf-solo--LIVE-TRUCK-IMP	Linear Add	No	Moving Load	SEMI-DERECHO	1.3	
rf-solo--LIVE-TRUCK-IMP			Moving Load	SEMI-IZQUIERDO	1.3	
COMBO-I	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.25	
COMBO-I			Linear Static	Capa-rodamiento	1.5	
COMBO-I			Linear Static	LIVE-LANE	1.75	
COMBO-I			Linear Static	LIVE-TRUCK	1.75	
Vigas-Losa-Point-'-Ccmoc-'	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.25	
Vigas-Losa-Point-'-Ccmoc-'			Linear Static	Capa-rodamiento	1.5	
Vigas-Losa-Point-'-Ccmoc-'			Linear Static	LIVE-LANE	1.75	
Vigas-Losa-Point-'-Ccmoc-'			Linear Static	TruckPoint-'-Centro	2.275	
Vigas-Losa-Point-'A-Dis-Combo-'	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.25	
Vigas-Losa-Point-'A-Dis-Combo-'			Linear Static	Capa-rodamiento	1.5	
Vigas-Losa-Point-'A-Dis-Combo-'			Linear Static	LIVE-LANE	1.75	
Vigas-Losa-Point-'A-Dis-Combo-'			Linear Static	TruckPoint-'A-Centro-Distributed	2.275	
NF-EStribos-COmbc-'-PP-LL-ko-BR-BreakF	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	.	
NF-EStribos-COmbc-'-PP-LL-ko-BR-BreakF			Linear Static	Capa-rodamiento	.	
NF-EStribos-COmbc-'-PP-LL-ko-BR-BreakF			Linear Static	LIVE-LANE	0	
NF-EStribos-COmbc-'-PP-LL-ko-BR-BreakF			Linear Static	TruckPoint-'-Centro	.	
NF-EStribos-COmbc-'-PP-LL-ko-BR-BreakF			Linear Static	BREAK-FORCE	.	
NF-EStribos-COmbc-'-PP-LL-ko-BR-BreakF			Linear Static	ko	.	
EXTREMO-I-SF	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.05	
EXTREMO-I-SF			Linear Static	Capa-rodamiento	1.05	
EXTREMO-I-SF			Linear Static	LIVE-LANE	0.3	
EXTREMO-I-SF			Linear Static	_sy	1.41	

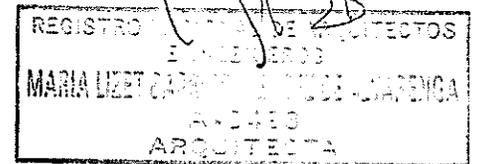
F-16. Combinaciones de carga



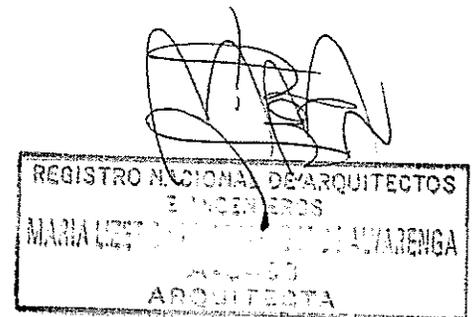
Anexo A2. Modelo de análisis estructural.
 SAP2000 v20.2.0 11 Diciembre 2020 4:23:46

Table: Connectivity - Area, Part 1 of 2

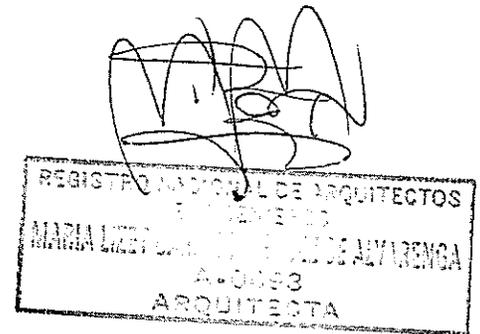
Area	NumJoints	Joint1	Joint2	Joint3	Joint4	Perimeter	AreaArea
				m	m2		
2	4	1	5	19	20	2	0.25
3	4	20	19	21	22	2	0.25
4	4	22	21	23	24	2	0.25
5	4	24	23	25	26	2	0.25
6	4	26	25	27	28	2	0.25
7	4	28	27	29	30	2	0.25
8	4	30	29	31	32	2	0.25
9	4	32	31	33	34	2	0.25
10	4	34	33	35	36	2	0.25
11	4	36	35	37	38	2	0.25
12	4	38	37	39	40	2	0.25
13	4	40	39	6	4	2	0.25
14	4	5	41	42	19	2	0.25
15	4	19	42	43	21	2	0.25
16	4	21	43	44	23	2	0.25
17	4	23	44	45	25	2	0.25
18	4	25	45	46	27	2	0.25
21	4	31	48	49	33	2	0.25
22	4	33	49	50	35	2	0.25
23	4	35	50	51	37	2	0.25
24	4	37	51	52	39	2	0.25
25	4	39	52	53	6	2	0.25
26	4	41	9	54	42	2	0.25
27	4	42	54	55	43	2	0.25



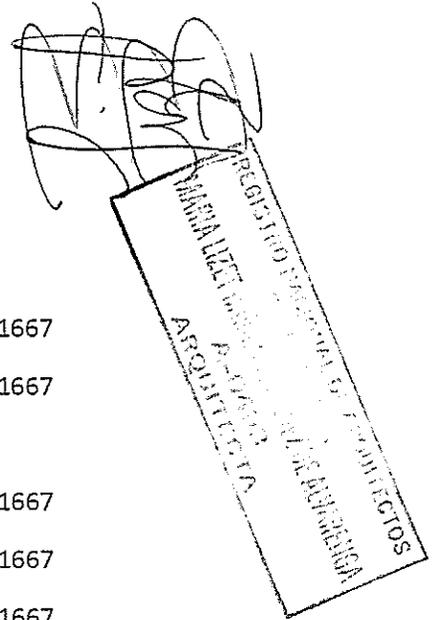
28	4	43	55	56	44	2	0.25
29	4	44	56	57	45	2	0.25
30	4	45	57	58	46	2	0.25
33	4	48	60	61	49	2	0.25
34	4	49	61	62	50	2	0.25
35	4	50	62	63	51	2	0.25
36	4	51	63	64	52	2	0.25
37	4	52	64	10	53	2	0.25
38	4	9	65	66	54	2	0.25
39	4	54	66	67	55	2	0.25
40	4	55	67	68	56	2	0.25
41	4	56	68	69	57	2	0.25
42	4	57	69	70	58	2	0.25
43	4	58	70	71	59	2	0.25
44	4	59	71	72	60	2	0.25
45	4	60	72	73	61	2	0.25
46	4	61	73	74	62	2	0.25
47	4	62	74	75	63	2	0.25
48	4	63	75	76	64	2	0.25
49	4	64	76	77	10	2	0.25
50	4	65	17	78	66	2	0.25
51	4	66	78	79	67	2	0.25
52	4	67	79	80	68	2	0.25
53	4	68	80	81	69	2	0.25
54	4	69	81	82	70	2	0.25
55	4	70	82	83	71	2	0.25
56	4	71	83	84	72	2	0.25
57	4	72	84	85	73	2	0.25
58	4	73	85	86	74	2	0.25



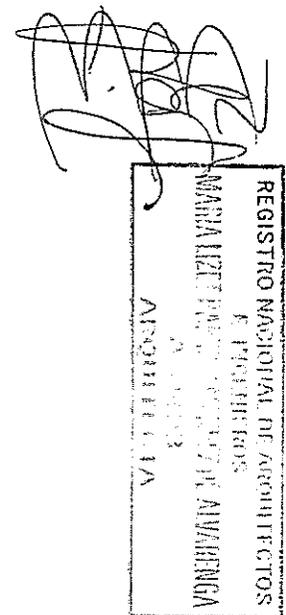
59	4	74	86	87	75	2	0.25
60	4	75	87	88	76	2	0.25
61	4	76	88	18	77	2	0.25
62	4	17	89	90	78	2	0.25
63	4	78	90	91	79	2	0.25
64	4	79	91	92	80	2	0.25
65	4	80	92	93	81	2	0.25
66	4	81	93	94	82	2	0.25
69	4	84	96	97	85	2	0.25
70	4	85	97	98	86	2	0.25
71	4	86	98	99	87	2	0.25
72	4	87	99	100	88	2	0.25
73	4	88	100	101	18	2	0.25
74	4	89	15	102	90	2	0.25
75	4	90	102	103	91	2	0.25
76	4	91	103	104	92	2	0.25
77	4	92	104	105	93	2	0.25
78	4	93	105	106	94	2	0.25
81	4	96	108	109	97	2	0.25
82	4	97	109	110	98	2	0.25
83	4	98	110	111	99	2	0.25
84	4	99	111	112	100	2	0.25
85	4	100	112	16	101	2	0.25
86	4	15	2	113	102	2	0.25
87	4	102	113	114	103	2	0.25
88	4	103	114	115	104	2	0.25
89	4	104	115	116	105	2	0.25
90	4	105	116	117	106	2	0.25
91	4	106	117	118	107	2	0.25



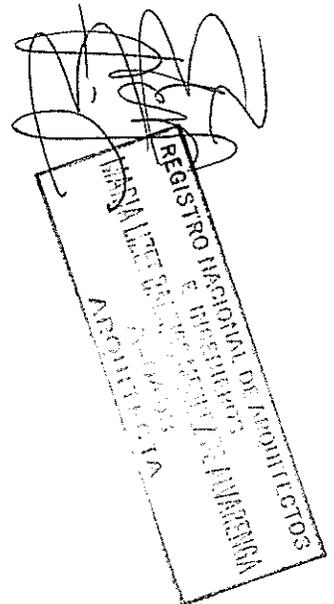
92	4	107	118	119	108	2	0.25
93	4	108	119	120	109	2	0.25
94	4	109	120	121	110	2	0.25
95	4	110	121	122	111	2	0.25
96	4	111	122	123	112	2	0.25
97	4	112	123	3	16	2	0.25
100	4	8	13	47	12	1	0.0625
103	4	12	47	126	14	1	0.0625
106	4	13	128	129	47	1	0.0625
107	4	124	133	158	159	1.966667	0.241667
108	4	159	158	160	161	1.966667	0.241667
109	4	47	129	131	126	1	0.0625
110	4	161	160	162	163	1.966667	0.241667
111	4	163	162	164	165	1.966667	0.241667
112	4	165	164	166	167	1.966667	0.241667
113	4	167	166	136	130	1.966667	0.241667
114	4	132	125	168	169	1.966667	0.241667
115	4	169	168	170	171	1.966667	0.241667
116	4	135	138	95	137	1	0.0625
117	4	171	170	172	173	1.966667	0.241667
118	4	173	172	174	175	1.966667	0.241667
119	4	137	95	142	139	1	0.0625
120	4	175	174	176	177	1.966667	0.241667
121	4	177	176	127	141	1.966667	0.241667
122	4	138	144	145	95	1	0.0625
123	4	133	150	178	158	1.966667	0.241667
124	4	158	178	179	160	1.966667	0.241667
125	4	95	145	147	142	1	0.0625
126	4	160	179	180	162	1.966667	0.241667



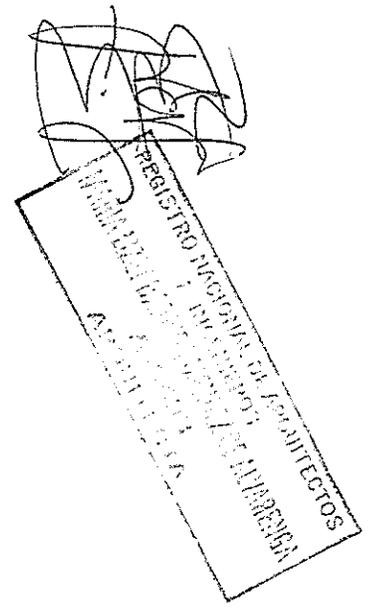
127	4	162	180	181	164	1.966667	0.241667
128	4	164	181	182	166	1.966667	0.241667
129	4	31	14	126	48	1.353553	0.09375
130	4	29	12	14	31	1.353553	0.09375
131	4	29	27	8	12	1.353553	0.09375
132	4	27	46	13	8	1.353553	0.09375
133	4	46	58	128	13	1.353553	0.09375
134	4	128	58	59	129	1.353553	0.09375
135	4	129	59	60	131	1.353553	0.09375
136	4	126	131	60	48	1.353553	0.09375
137	4	84	139	142	96	1.353553	0.09375
138	4	83	137	139	84	1.353553	0.09375
139	4	83	82	135	137	1.353553	0.09375
140	4	82	94	138	135	1.353553	0.09375
141	4	94	106	144	138	1.353553	0.09375
142	4	144	106	107	145	1.353553	0.09375
143	4	145	107	108	147	1.353553	0.09375
144	4	142	147	108	96	1.353553	0.09375
145	4	166	182	151	136	1.966667	0.241667
146	4	150	152	183	178	1.966667	0.241667
147	4	178	183	184	179	1.966667	0.241667
148	4	179	184	185	180	1.966667	0.241667
149	4	180	185	186	181	1.966667	0.241667
150	4	181	186	187	182	1.966667	0.241667
151	4	182	187	153	151	1.966667	0.241667
152	4	152	134	188	183	1.966667	0.241667
153	4	183	188	189	184	1.966667	0.241667
154	4	184	189	190	185	1.966667	0.241667
155	4	185	190	191	186	1.966667	0.241667



156	4	186	191	192	187	1.966667	0.241667
157	4	187	192	140	153	1.966667	0.241667
158	4	134	154	193	188	1.966667	0.241667
159	4	188	193	194	189	1.966667	0.241667
160	4	189	194	195	190	1.966667	0.241667
161	4	190	195	196	191	1.966667	0.241667
162	4	191	196	197	192	1.966667	0.241667
163	4	192	197	155	140	1.966667	0.241667
164	4	154	156	198	193	1.966667	0.241667
165	4	193	198	199	194	1.966667	0.241667
166	4	194	199	200	195	1.966667	0.241667
167	4	195	200	201	196	1.966667	0.241667
168	4	196	201	202	197	1.966667	0.241667
169	4	197	202	157	155	1.966667	0.241667
170	4	156	132	169	198	1.966667	0.241667
171	4	198	169	171	199	1.966667	0.241667
172	4	199	171	173	200	1.966667	0.241667
173	4	200	173	175	201	1.966667	0.241667
174	4	201	175	177	202	1.966667	0.241667
175	4	202	177	141	157	1.966667	0.241667
176	4	203	208	221	222	1.966667	0.241667
177	4	222	221	223	224	1.966667	0.241667
178	4	224	223	225	226	1.966667	0.241667
179	4	226	225	227	228	1.966667	0.241667
180	4	228	227	229	230	1.966667	0.241667
181	4	230	229	210	206	1.966667	0.241667
182	4	207	204	231	232	1.966667	0.241667
183	4	232	231	233	234	1.966667	0.241667
184	4	234	233	235	236	1.966667	0.241667



185	4	236	235	237	238	1.966667	0.241667
186	4	238	237	239	240	1.966667	0.241667
187	4	240	239	205	212	1.966667	0.241667
188	4	208	213	241	221	1.966667	0.241667
189	4	221	241	242	223	1.966667	0.241667
190	4	223	242	243	225	1.966667	0.241667
191	4	225	243	244	227	1.966667	0.241667
192	4	227	244	245	229	1.966667	0.241667
193	4	229	245	214	210	1.966667	0.241667
194	4	213	215	246	241	1.966667	0.241667
195	4	241	246	247	242	1.966667	0.241667
196	4	242	247	248	243	1.966667	0.241667
197	4	243	248	249	244	1.966667	0.241667
198	4	244	249	250	245	1.966667	0.241667
199	4	245	250	216	214	1.966667	0.241667
200	4	215	209	251	246	1.966667	0.241667
201	4	246	251	252	247	1.966667	0.241667
202	4	247	252	253	248	1.966667	0.241667
203	4	248	253	254	249	1.966667	0.241667
204	4	249	254	255	250	1.966667	0.241667
205	4	250	255	211	216	1.966667	0.241667
206	4	209	217	256	251	1.966667	0.241667
207	4	251	256	257	252	1.966667	0.241667
208	4	252	257	258	253	1.966667	0.241667
209	4	253	258	259	254	1.966667	0.241667
210	4	254	259	260	255	1.966667	0.241667
211	4	255	260	218	211	1.966667	0.241667
212	4	217	219	261	256	1.966667	0.241667
213	4	256	261	262	257	1.966667	0.241667

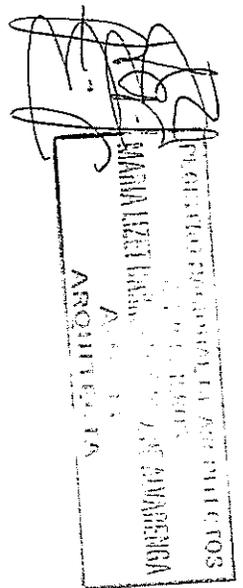


214	4	257	262	263	258	1.966667	0.241667
215	4	258	263	264	259	1.966667	0.241667
216	4	259	264	265	260	1.966667	0.241667
217	4	260	265	220	218	1.966667	0.241667
218	4	219	207	232	261	1.966667	0.241667
219	4	261	232	234	262	1.966667	0.241667
220	4	262	234	236	263	1.966667	0.241667
221	4	263	236	238	264	1.966667	0.241667
222	4	264	238	240	265	1.966667	0.241667
223	4	265	240	212	220	1.966667	0.241667

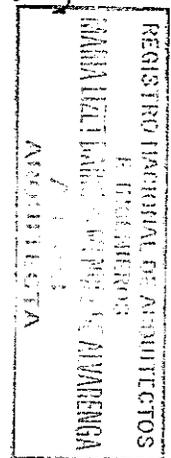
Table: Connectivity - Area, Part 2 of 2

Area	Volume	CentroidX	CentroidY	CentroidZ	GUID
	m3	m	m	m	
2	0.0375	0.25	3.75		0 91ccf657-a2a2-44ea-9c3e-2dd74ef2e586
3	0.0375	0.75	3.75		0 c878f27d-bab8-4a30-a63a-4a0a14682926
4	0.0375	1.25	3.75		0 92952186-5dfb-4df0-9647-d54bbd4108f9
5	0.0375	1.75	3.75		0 feb55a95-cd63-41ce-924d-580fdd4a9395
6	0.0375	2.25	3.75		0 b3f3cad1-6250-43f2-b885-8e4c5539ae69
7	0.0375	2.75	3.75		0 51d7905e-9c37-4c79-ac07-e6cc508785b1
8	0.0375	3.25	3.75		0 72eed885-e5d2-40b7-96ab-0121b688cac5
9	0.0375	3.75	3.75		0 5d7c27ad-f0fe-434f-86b3-7b66c5b1981c
10	0.0375	4.25	3.75		0 c618e3c6-2007-4620-b69f-8f6e6f5c863f
11	0.0375	4.75	3.75		0 f3b6ed16-749f-480a-85c8-648004d6871a
12	0.0375	5.25	3.75		0 84fa2d21-0985-4e33-ac40-3c12c8e79430
13	0.0375	5.75	3.75		0 ed744361-23a9-4b71-96e1-302af4d74a9d
14	0.0375	0.25	3.25		0 b552eb34-5738-4a7a-b229-045f66e8c92d

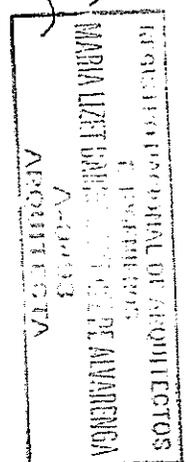
15	0.0375	0.75	3.25	0 b6e4f62e-f62c-4142-a1d3-0deae0a02a92
16	0.0375	1.25	3.25	0 ca3d6db4-7145-424b-98d0-a0842f5c6d71
17	0.0375	1.75	3.25	0 a8ffc120-e29e-4e08-9fa5-910512840465
18	0.0375	2.25	3.25	0 c494acf0-17af-4eb7-9a7a-03dec2d7539b
21	0.0375	3.75	3.25	0 1bdc891a-70f5-4989-8487-e6c34154b72b
22	0.0375	4.25	3.25	0 a3858dc5-0c89-4444-9093-aa18b8f2f9a7
23	0.0375	4.75	3.25	0 40461793-dc40-45b2-8c7e-bba73e2e5dcf
24	0.0375	5.25	3.25	0 f2d919b7-85e7-4ff4-aa1b-955616be291f
25	0.0375	5.75	3.25	0 494a5f5a-b87c-4dc7-8c9e-5264e75cbbca
26	0.0375	0.25	2.75	0 a9a4f3e7-8de7-4801-8b7b-18a6b483001f
27	0.0375	0.75	2.75	0 2437aa67-3dd4-440d-bfca-3d91143d17f7
28	0.0375	1.25	2.75	0 b319522c-472e-46fe-aa20-9eb022fe7a86
29	0.0375	1.75	2.75	0 ee5f81f3-6ffa-4865-8d95-25918712c928
30	0.0375	2.25	2.75	0 da65e86d-da65-4038-92ed-44b63a8ba8cd
33	0.0375	3.75	2.75	0 8e372de8-e224-4545-8060-85e73cf18127
34	0.0375	4.25	2.75	0 9c6a7bc3-db39-4531-a28a-2238392e7dc4
35	0.0375	4.75	2.75	0 0aa94b1c-e38d-488d-94bb-1e2590e07b4d
36	0.0375	5.25	2.75	0 da95835d-5c94-418b-b61d-5f2d24414ff0
37	0.0375	5.75	2.75	0 5ae04a79-1626-4b5c-99c3-e22391e7951a
38	0.0375	0.25	2.25	0 136c328e-4dba-4ab1-8e73-c77d87fecbc0
39	0.0375	0.75	2.25	0 62929247-4f98-4510-a750-1ef5a38ffe08
40	0.0375	1.25	2.25	0 73491833-e577-4263-bf0d-87f9b4690a5c
41	0.0375	1.75	2.25	0 0322838c-ebe8-4673-b181-5c399719fa1f
42	0.0375	2.25	2.25	0 7e98fbf4-964f-4bc0-a370-89e0894ef950
43	0.0375	2.75	2.25	0 63edfe73-2acf-4d27-806a-448311f725c1
44	0.0375	3.25	2.25	0 d1ee3571-2ffc-40c1-8cec-a530329c0dc8
45	0.0375	3.75	2.25	0 93ff2ead-63a6-4011-8e4a-95a83c81b96c
46	0.0375	4.25	2.25	0 707ad83b-15cc-4695-89b3-75727fd48d59
47	0.0375	4.75	2.25	0 f9490f33-c5d5-4c35-beef-5064f14de21f



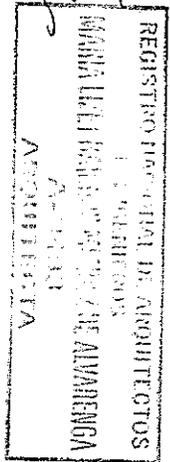
48	0.0375	5.25	2.25	0 c4309328-2e53-4afb-85f7-957ecc7fe10d
49	0.0375	5.75	2.25	0 417bc319-889f-45b6-8ac1-8487f3bac048
50	0.0375	0.25	1.75	0 612c0fa3-6946-418b-bcb2-9b2ba803c0af
51	0.0375	0.75	1.75	0 d429c320-c0fa-4d7b-8b97-38824ad1802c
52	0.0375	1.25	1.75	0 5abfcc9a-5f52-416f-80a0-e12032ab8a76
53	0.0375	1.75	1.75	0 cac519fd-8f87-4084-b8fc-8b61fdcf8573
54	0.0375	2.25	1.75	0 b7e48392-69d6-4f78-9c62-ec8a0d17afe0
55	0.0375	2.75	1.75	0 d1d8c7b3-41b1-4da7-9974-67fa1f95189a
56	0.0375	3.25	1.75	0 f8b67041-2a14-45c2-aeb3-e217946ff055
57	0.0375	3.75	1.75	0 211c5503-bc86-4d79-a87e-cbd6da8d1c91
58	0.0375	4.25	1.75	0 07e32705-dc8e-4dc6-884d-7811aab305ff
59	0.0375	4.75	1.75	0 a8a7e193-9d26-454f-9ae9-5e6d908c10eb
60	0.0375	5.25	1.75	0 b0f7f9f8-eca3-4183-9b09-27ff11de1d1a
61	0.0375	5.75	1.75	0 1863fcd9-945a-4104-8176-68255d21db97
62	0.0375	0.25	1.25	0 c6332bc8-d7d4-4398-b308-9f07cf77c949
63	0.0375	0.75	1.25	0 26bde248-16d0-4d04-89e8-f2e237e922c8
64	0.0375	1.25	1.25	0 a9828bce-ec22-4104-beb7-ecb86e3ae908
65	0.0375	1.75	1.25	0 07c35c19-86d2-4127-a674-c19dbd6d8c16
66	0.0375	2.25	1.25	0 6d876b26-f468-4eb9-a8c1-eb187faddb12
69	0.0375	3.75	1.25	0 e032e7ac-26dd-40ee-8eea-91f76504bec3
70	0.0375	4.25	1.25	0 1fe5487c-2f81-4446-9279-5c55df57c19f
71	0.0375	4.75	1.25	0 f3b122c8-6911-429f-a996-83e6b969fbf3
72	0.0375	5.25	1.25	0 9fda31c3-b510-43be-9086-bb08bf1bc012
73	0.0375	5.75	1.25	0 2b93e8ca-0a0c-46ca-89eb-10315509a3ec
74	0.0375	0.25	0.75	0 4511c168-699f-4a26-a91b-10ad2ae51c02
75	0.0375	0.75	0.75	0 acdfae80-78e9-4d20-9d26-5f19477903ef
76	0.0375	1.25	0.75	0 7d0053e6-5278-496d-a825-06d685d2a3d3
77	0.0375	1.75	0.75	0 ded7f43a-8393-4829-9242-700f25f2a580
78	0.0375	2.25	0.75	0 e68d6772-ff95-4673-9b74-9c5e4c06e48a



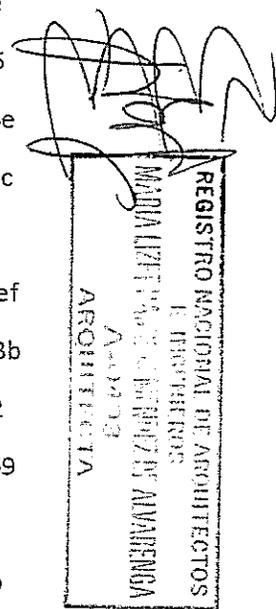
81	0.0375	3.75	0.75	0 8d28b77e-cfad-4b1d-98b9-c20a4e35c9b6
82	0.0375	4.25	0.75	0 d3affa65-fe1e-4bfe-84cb-ee6eb196672d
83	0.0375	4.75	0.75	0 cedee471-b683-45a2-a843-2a4249993c7b
84	0.0375	5.25	0.75	0 b317ee05-023e-4a5f-a3d6-7d6b9792ef13
85	0.0375	5.75	0.75	0 dd004b90-f1b8-4519-a947-17f999cc1a2c
86	0.0375	0.25	0.25	0 6fa1c2ef-1bae-42b3-8676-a583a67790de
87	0.0375	0.75	0.25	0 99c68686-ed6c-413c-8f63-4afa814189a4
88	0.0375	1.25	0.25	0 fe18c4ea-908a-42b5-abd5-80e392644ce8
89	0.0375	1.75	0.25	0 1e0df73b-f8f4-49cf-ab9e-bc97c60510d0
90	0.0375	2.25	0.25	0 d6f6a396-7328-4bf6-a2de-df96c43b7142
91	0.0375	2.75	0.25	0 cda80eb7-0bde-4060-96a3-1b247a6e73ec
92	0.0375	3.25	0.25	0 5483327b-1d4c-4c8d-a9e4-bd0421f0c14d
93	0.0375	3.75	0.25	0 8e203e4f-9b43-49a0-9565-425344234319
94	0.0375	4.25	0.25	0 def181a3-cb69-42d4-ae46-7a6916b7e545
95	0.0375	4.75	0.25	0 59af9956-5326-4428-bd63-aa1a10a713bc
96	0.0375	5.25	0.25	0 b19eb33e-5c89-44f2-b846-bbafa7530609
97	0.0375	5.75	0.25	0 0c0e9e6c-03eb-4531-b94d-8e818208b363
100	0.009375	2.875	3.125	0 a3858324-90d1-4ae5-8060-8fd77848f4cb
103	0.009375	3.125	3.125	0 ea76310c-697b-47b5-99cd-0d83a8748091
106	0.009375	2.875	2.875	0 74a1fb0b-b35e-4b5c-8639-0fdd81db7b75
107	0.096667	0	0.25	-0.54167 dd4511ef-d63e-44b6-a208-34c98d17d3b1
108	0.096667	0	0.25	-1.025 9a17dfbf-9d2b-45c3-aa68-c0a87c0a4d53
109	0.009375	3.125	2.875	0 2821017a-7d73-4517-81fa-06466cf07082
110	0.096667	0	0.25	-1.50833 79453e62-8100-4649-890e-b389c3256816
111	0.096667	0	0.25	-1.99167 9a0a0644-4cf8-47df-a267-c1441db00898
112	0.096667	0	0.25	-2.475 0043684d-bb36-4f6c-a593-0be76804588b
113	0.096667	0	0.25	-2.95833 81774966-ac13-463f-a5eb-d45fc69dec35
114	0.096667	0	3.75	-0.54167 b3f6a6af-8fa3-4a25-aea2-c90e98ad8b7c
115	0.096667	0	3.75	-1.025 d818678d-9b53-4dc1-b8f1-da273aed4bb1



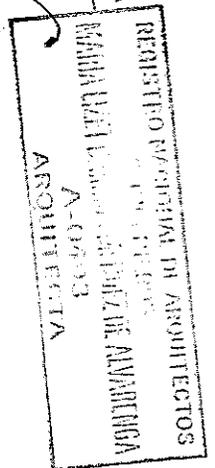
116	0.009375	2.875	1.125	0 57cdb21b-c578-4c84-a46b-fda27105a24c
117	0.096667	0	3.75	-1.50833 a1f3b322-7be4-4810-9f07-dd279e4d9a8a
118	0.096667	0	3.75	-1.99167 371efa59-71b3-4b37-88c2-9d6104e72ac3
119	0.009375	3.125	1.125	0 6ebcb4a0-47d1-4b8a-81da-11d5e595ac59
120	0.096667	0	3.75	-2.475 a6f94b05-086e-4720-b832-f62a34c47059
121	0.096667	0	3.75	-2.95833 a3819426-b769-4f6a-9108-3fbbb20274bf
122	0.009375	2.875	0.875	0 3bb57996-1d0b-46b3-9e6e-72b3c3c6eb6
123	0.096667	0	0.75	-0.54167 6af2f134-498f-47cc-a4f5-0f57aba94d2b
124	0.096667	0	0.75	-1.025 f047b46e-ac55-4b1f-9427-8ad7e6bec3a2
125	0.009375	3.125	0.875	0 3c5d237c-1827-4a01-a446-713afe16b72b
126	0.096667	0	0.75	-1.50833 b94cd210-9767-4185-a0b7-ab0fb76465c0
127	0.096667	0	0.75	-1.99167 09da8ded-2557-4cdf-9728-6a442c3c90c1
128	0.096667	0	0.75	-2.475 a1215585-f8e1-476f-ab80-b1aa12f9d042
129	0.014063	3.38889	3.19444	0 a54a1480-aa42-4839-a0cd-75d14f415fb2
130	0.014063	3.19444	3.38889	0 25d303b9-6eb1-4861-8077-c38baf698529
131	0.014063	2.80556	3.38889	0 462edb5f-561b-4929-912b-8b07204424af
132	0.014063	2.61111	3.19444	0 a580eeda-06a2-46dc-a6ad-7a1f6ae5a2a0
133	0.014063	2.61111	2.80556	0 bd7adbe1-d683-40f0-9a80-0b4614aafec7
134	0.014063	2.80556	2.61111	0 3b9b33e4-5944-4955-a3a8-50dd7166393f
135	0.014063	3.19444	2.61111	0 29c8a7bf-a600-459b-a97e-43c2a461ebe6
136	0.014063	3.38889	2.80556	0 bb2d87e7-f0f2-4e11-923a-6bd70f387964
137	0.014063	3.38889	1.19444	0 8e71412b-09e2-454c-b05a-4554ff142f4b
138	0.014063	3.19444	1.38889	0 2efca9c2-be49-458a-a491-847bba9eb92f
139	0.014063	2.80556	1.38889	0 c0e72357-c7c4-40f1-a05a-0892db741064
140	0.014063	2.61111	1.19444	0 170b1693-2dd9-4ad2-9aa2-d3b99f568d1b
141	0.014063	2.61111	0.80556	0 27b61ac8-825c-420e-9d74-7515ca3d04f8
142	0.014063	2.80556	0.61111	0 d4c81a70-d1f2-4304-8fd8-00f07ae12813
143	0.014063	3.19444	0.61111	0 9129880d-1fdc-428d-bbcc-8e578b8560e9
144	0.014063	3.38889	0.80556	0 4c02aba7-4f6c-47d2-ad2c-2b8540235e96



145	0.096667	0	0.75	-2.95833	37e3d20c-a497-4b16-bf4d-e2a03e65c73b
146	0.096667	0	1.25	-0.54167	d6feb1f0-273a-4f25-b8ca-bf8dde69f4ce
147	0.096667	0	1.25	-1.025	425782a0-4800-459f-bb10-d0c933fec907
148	0.096667	0	1.25	-1.50833	8941b7f2-8d10-4f26-a2e0-dfb6eea64c87
149	0.096667	0	1.25	-1.99167	a4fbc9a8-dd8f-4a8d-8f05-148b2f595547
150	0.096667	0	1.25	-2.475	7c608027-1429-4bed-9084-653cdceea8bd
151	0.096667	0	1.25	-2.95833	abe7e77a-8619-4cf9-b399-17962d59bd64
152	0.096667	0	1.75	-0.54167	ffb54849-803e-4b2a-a383-8a3c37fc396e
153	0.096667	0	1.75	-1.025	e0b4c015-369e-484a-bb8a-7c6388b04ad5
154	0.096667	0	1.75	-1.50833	34d4700a-e5eb-477b-b6fc-5ecb885a9a4e
155	0.096667	0	1.75	-1.99167	6ee45923-76ec-460b-a5dc-580fa89928ec
156	0.096667	0	1.75	-2.475	aafced0c-d847-47c4-b360-4184c9fac09e
157	0.096667	0	1.75	-2.95833	6ab77288-271d-4e83-9628-3cd32a23a4ef
158	0.096667	0	2.25	-0.54167	330d2172-d02b-4881-af0e-46d5c0e6873b
159	0.096667	0	2.25	-1.025	fac2d31b-4a85-4361-97d9-7271adad2092
160	0.096667	0	2.25	-1.50833	5da43918-c5c9-456b-92a4-508c335dfe59
161	0.096667	0	2.25	-1.99167	f8df435e-73b0-43af-8307-4cca5ead5f4c
162	0.096667	0	2.25	-2.475	01b96941-d93c-4242-9f11-c91b11e4a2ab
163	0.096667	0	2.25	-2.95833	e910c303-4fed-4a06-8f90-d7a754ba7d4c
164	0.096667	0	2.75	-0.54167	cc33fb46-1056-492c-9784-d0109f756843
165	0.096667	0	2.75	-1.025	4b603130-2d8d-4462-9b7b-d944e6908174
166	0.096667	0	2.75	-1.50833	85bcbd12-d96c-42db-aaa2-42f2dd5d99b8
167	0.096667	0	2.75	-1.99167	a8cfbc16-c10a-4ea9-b8e6-3acd354ddd2
168	0.096667	0	2.75	-2.475	0ea0de20-f33b-49fe-bd10-1852614c9301
169	0.096667	0	2.75	-2.95833	4549bcf5-7de3-42ed-9919-ad252bf89b7e
170	0.096667	0	3.25	-0.54167	cdc1a0a1-c15a-4b00-b8cb-3f4a3263990b
171	0.096667	0	3.25	-1.025	29a38226-337f-4e02-819f-f5e6c53bdf2f
172	0.096667	0	3.25	-1.50833	988fcbae-d4a0-49cf-9880-d288825f6805
173	0.096667	0	3.25	-1.99167	36155058-8d52-4b73-943b-dc68299f4fec



174	0.096667	0	3.25	-2.475	9e6153bc-5975-4b6d-b215-5e1fa64b469a
175	0.096667	0	3.25	-2.95833	8ed97ae6-45e0-4c16-9100-2ee5b8936e65
176	0.096667	6	0.25	-0.54167	11c7a5c4-6519-4ba3-92c2-e1500c1d83d8
177	0.096667	6	0.25	-1.025	05d464f0-6f8c-4275-89ff-a744fc3ed38a
178	0.096667	6	0.25	-1.50833	7a039375-b6c2-4674-855c-348a39c214c4
179	0.096667	6	0.25	-1.99167	dc6b487e-c2da-43de-b55d-7e330bd02b4f
180	0.096667	6	0.25	-2.475	ed1bb135-b2ae-4652-b816-c22c59c258f2
181	0.096667	6	0.25	-2.95833	59e8f168-081c-46b3-a752-3c403ca8502e
182	0.096667	6	3.75	-0.54167	d618e2f2-ba57-4e13-837c-2b9b37499188
183	0.096667	6	3.75	-1.025	a5b956a5-dd7c-4b13-96dc-55bc2cb25a1d
184	0.096667	6	3.75	-1.50833	b0d34a36-e68b-42a7-a969-70eb32118785
185	0.096667	6	3.75	-1.99167	a9cabe87-c31a-4022-9cb8-ba86dae35725
186	0.096667	6	3.75	-2.475	5e54ffda-6129-4576-aafe-34e75958406d
187	0.096667	6	3.75	-2.95833	4126fc3c-cd88-4949-a711-e9968c34cc8c
188	0.096667	6	0.75	-0.54167	c02c1358-1899-4d45-97a3-3534224e0d82
189	0.096667	6	0.75	-1.025	3548b7b3-11e1-44bb-abb2-67bc49c91edf
190	0.096667	6	0.75	-1.50833	c4ad20de-7d59-4bea-bf17-1e545865a7d3
191	0.096667	6	0.75	-1.99167	615c41a8-2626-4d64-a7b4-cc6dd08720f9
192	0.096667	6	0.75	-2.475	4ddfa092-556a-433d-a22f-770efafe768d
193	0.096667	6	0.75	-2.95833	2247f6c0-951d-47f6-aeac-8260933e1de0
194	0.096667	6	1.25	-0.54167	6f6cc852-f8f7-45ce-bc64-f37c021438fc
195	0.096667	6	1.25	-1.025	c95d5985-9843-4438-afa1-a77eee2603c8
196	0.096667	6	1.25	-1.50833	1493ca6a-d5a6-4626-9338-df94e2322a10
197	0.096667	6	1.25	-1.99167	57725b40-2601-4609-b739-f6e0d4c6a62f
198	0.096667	6	1.25	-2.475	71c8599b-1892-4b23-8a0e-7b9a60deec6b
199	0.096667	6	1.25	-2.95833	551d05c6-fc97-4c55-828e-102699c44239
200	0.096667	6	1.75	-0.54167	2a1c8106-8286-4722-a99c-9eda00b28540
201	0.096667	6	1.75	-1.025	4290b4e5-943f-47df-b8e0-4bd1897b2302
202	0.096667	6	1.75	-1.50833	6ff6b98a-d008-4ed1-ae0f-b3bb1d00cca0



203	0.096667	6	1.75	-1.99167	6be7a082-d147-4cbf-b323-3441aa6b69b7
204	0.096667	6	1.75	-2.475	3d68d950-83f0-46db-9973-bb975cb7a101
205	0.096667	6	1.75	-2.95833	e1228a32-68c6-4640-8cce-b84ae63106a7
206	0.096667	6	2.25	-0.54167	d250c3bb-9992-4373-a47c-98c7f114ee88
207	0.096667	6	2.25	-1.025	2fddea7b-a3a8-4585-ba09-a397282ea8f0
208	0.096667	6	2.25	-1.50833	150081ae-a0ae-4e88-a2db-41a377ae13f9
209	0.096667	6	2.25	-1.99167	bc368768-a3fd-4e2b-83ae-700b6f92639b
210	0.096667	6	2.25	-2.475	a29fcd1d-d7e6-469a-a9dc-35ae19c99407
211	0.096667	6	2.25	-2.95833	55219184-50f2-4a91-9ad6-de0084b8179e
212	0.096667	6	2.75	-0.54167	7a83a4a1-4bbf-4509-8816-41f4d7114550
213	0.096667	6	2.75	-1.025	ef120b4e-220b-468f-95d8-91e70cbe8ca
214	0.096667	6	2.75	-1.50833	66c76dac-d911-4994-9efb-ff61d4b4e0db
215	0.096667	6	2.75	-1.99167	40d3f9e3-f0c1-4c55-a4c9-418a5714965b
216	0.096667	6	2.75	-2.475	01b05de5-9c3c-4862-9187-5fb22918c37c
217	0.096667	6	2.75	-2.95833	afb38017-5481-4f64-9fb0-0292124698b1
218	0.096667	6	3.25	-0.54167	5a837fc7-0a95-4d0f-8f32-f52b61736355
219	0.096667	6	3.25	-1.025	34120c32-dc3e-42d8-8829-27bb4b8a4e87
220	0.096667	6	3.25	-1.50833	e845c5f3-1e39-4b26-90b3-b9a895385689
221	0.096667	6	3.25	-1.99167	fab05b2a-ebd5-4681-8bc3-1d9760129127
222	0.096667	6	3.25	-2.475	857c8614-72ca-4951-a5f3-62f458534e44
223	0.096667	6	3.25	-2.95833	4453fc5d-2740-40f2-a13c-037e324c02a7

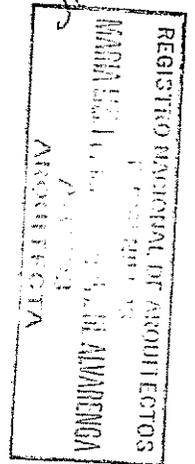
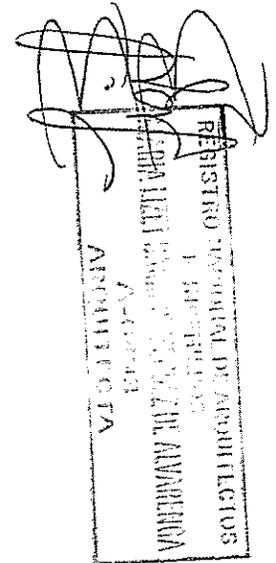


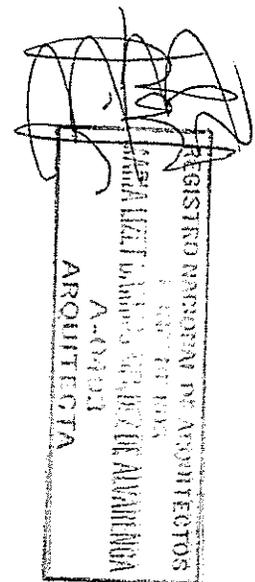
Table: Connectivity - Frame, Part 1 of 2

Frame	JointI	JointJ	IsCurved	Length	CentroidX	CentroidY	CentroidZ
				m	m	m	m
10	41	42	No	0.5	0.25	3	0
11	42	43	No	0.5	0.75	3	0

12	43	44	No	0.5	1.25	3	0
13	44	45	No	0.5	1.75	3	0
14	45	46	No	0.5	2.25	3	0
17	48	49	No	0.5	3.75	3	0
18	49	50	No	0.5	4.25	3	0
19	50	51	No	0.5	4.75	3	0
20	51	52	No	0.5	5.25	3	0
21	52	53	No	0.5	5.75	3	0
22	89	90	No	0.5	0.25	1	0
23	90	91	No	0.5	0.75	1	0
24	91	92	No	0.5	1.25	1	0
25	92	93	No	0.5	1.75	1	0
26	93	94	No	0.5	2.25	1	0
29	96	97	No	0.5	3.75	1	0
30	97	98	No	0.5	4.25	1	0
31	98	99	No	0.5	4.75	1	0
32	99	100	No	0.5	5.25	1	0
33	100	101	No	0.5	5.75	1	0
34	5	19	No	0.5	0.25	3.5	0
35	19	21	No	0.5	0.75	3.5	0
36	21	23	No	0.5	1.25	3.5	0
37	23	25	No	0.5	1.75	3.5	0
38	25	27	No	0.5	2.25	3.5	0
39	27	29	No	0.5	2.75	3.5	0
40	29	31	No	0.5	3.25	3.5	0
41	31	33	No	0.5	3.75	3.5	0
42	33	35	No	0.5	4.25	3.5	0
43	35	37	No	0.5	4.75	3.5	0
44	37	39	No	0.5	5.25	3.5	0



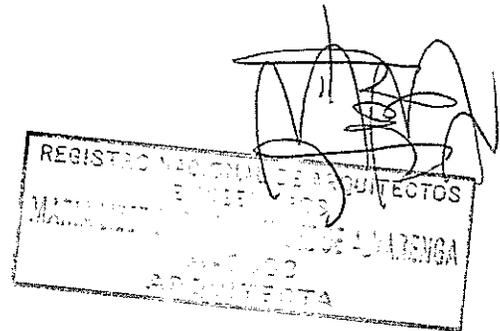
45	39	6	No	0.5	5.75	3.5	0
46	65	66	No	0.5	0.25	2	0
47	66	67	No	0.5	0.75	2	0
48	67	68	No	0.5	1.25	2	0
49	68	69	No	0.5	1.75	2	0
50	69	70	No	0.5	2.25	2	0
51	70	71	No	0.5	2.75	2	0
52	71	72	No	0.5	3.25	2	0
53	72	73	No	0.5	3.75	2	0
54	73	74	No	0.5	4.25	2	0
55	74	75	No	0.5	4.75	2	0
56	75	76	No	0.5	5.25	2	0
57	76	77	No	0.5	5.75	2	0
58	15	102	No	0.5	0.25	0.5	0
59	102	103	No	0.5	0.75	0.5	0
60	103	104	No	0.5	1.25	0.5	0
61	104	105	No	0.5	1.75	0.5	0
62	105	106	No	0.5	2.25	0.5	0
63	106	107	No	0.5	2.75	0.5	0
64	107	108	No	0.5	3.25	0.5	0
65	108	109	No	0.5	3.75	0.5	0
66	109	110	No	0.5	4.25	0.5	0
67	110	111	No	0.5	4.75	0.5	0
68	111	112	No	0.5	5.25	0.5	0
69	112	16	No	0.5	5.75	0.5	0
15A	46	13	No	0.25	2.625	3	0
15B	13	47	No	0.25	2.875	3	0
16A	47	126	No	0.25	3.125	3	0
16B	126	48	No	0.25	3.375	3	0



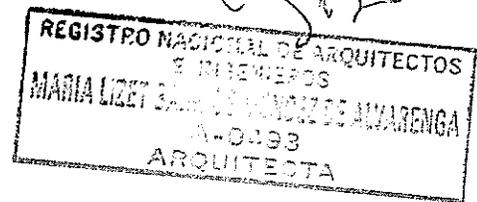
27A	94	138	No	0.25	2.625	1	0
27B	138	95	No	0.25	2.875	1	0
28A	95	142	No	0.25	3.125	1	0
28B	142	96	No	0.25	3.375	1	0

Table: Connectivity - Frame, Part 2 of 2

Frame	GUID
10	f7c7938a-2a66-401a-bd7d-e34208ffebaf
11	cfabb5ad-9c2a-4288-807c-2b7d8b5c2619
12	0a821a90-75bf-4ffc-a875-9641a839bed5
13	69fa91f2-ea99-4b53-806c-c46c05f01c4c
14	710fb8cd-13d1-4b3c-889d-6929efc43db5
17	94968e28-8879-498a-ae79-13ca50741cb3
18	d12f2337-7ef4-4f81-8717-98604feed17
19	187f3baa-3e0e-488f-8438-1afe718f5b87
20	d390380b-bfc1-499f-baa2-607fd11662bb
21	d7473c7b-2737-4764-a53f-8dc4a2b6db9e
22	3b27a677-ea1a-4320-9be5-bffa5638eb65
23	3f824144-fc1d-4706-96d5-4318fcc96cf8
24	d585d4cc-9cb2-4bd9-b3ae-3a61399512fc
25	9a5b00c4-a3aa-4a1c-a922-82b653dbcd7e
26	22f97afb-0898-415a-94a7-92ae7fc57e26
29	0fabbf88-2778-4371-8a7c-26c923f4b983
30	908796ba-b09c-404f-b8ef-5b50e1c54595
31	b186ec78-e42d-47d0-88f9-0ddc90c4d591
32	cb16ee5b-01bf-43b4-8dbe-ac28b743842a



- 33 9cc8c86f-ea07-4279-8c6c-ebe13cf9f008
- 34 7a2eb1f1-e660-49eb-823c-a339e5218fa8
- 35 c04056d5-3e5a-44a6-9c35-464987d2e1bb
- 36 0d5f92d5-310a-46cb-8784-01398f4c8f72
- 37 65fb8e9d-5dfd-4363-aa84-fea2ebcb81e6
- 38 2a088d18-ce49-4826-b670-76b1006f8a4b
- 39 cb8ae50b-415a-476e-8993-9aca9784c6a7
- 40 f9e8b1ee-80f1-46a4-ba9a-09aae1ce71c6
- 41 f1477692-afdc-489b-8218-4c4003fde184
- 42 fe400253-c2ac-4c74-8439-8aef52644a33
- 43 5859061f-475b-4c99-99db-5258f76e9e32
- 44 57eafc1a-3cbc-4df1-972f-f08c76b15e17
- 45 fd69dcf2-2c12-475f-a990-15666d91b25a
- 46 aa2452d2-5365-4968-857e-df2ea6afe383
- 47 034e0776-70ed-470e-87d3-5964aa686fec
- 48 80531224-63d1-4541-8d38-2418cca786b2
- 49 76acd39d-2dbb-4186-8fe3-5289bbc4926e
- 50 7d8bf145-64fe-4e96-94d1-048510fdf255
- 51 6d610707-042e-41d3-9b60-419ec2001d60
- 52 0d026e39-07ba-45df-94c9-255eba8a5df0
- 53 d014887c-8b01-47e4-960b-5221dfab093f
- 54 ae1586b6-9327-44f2-b42d-08e1fa8897c9
- 55 1dd3d373-c90b-4705-8d5f-df3556d11214
- 56 197216d3-c942-419c-83fb-0d455481cc5a
- 57 df76c356-d530-424c-a6d7-ace92b2db9e8
- 58 eb841007-a329-4b19-bbc9-c4b41df15e10
- 59 61edddad-2f70-4cbb-94cf-af9521d721df
- 60 50a3d0e8-f274-4163-9a33-93d8a148105c
- 61 da06a7e0-fb7e-49a4-8ab6-cb3937d62944



- 62 296aa12d-7a22-4f81-af6e-2d65a3ffb271
- 63 2159d417-8e1e-4a55-8043-ed4135deb7d4
- 64 ff332396-fc9e-4fd9-872b-f33459531286
- 65 9902fb9a-8cab-41d0-ba6c-1566f2e78dc1
- 66 0983f6cf-e4d0-4e28-a1a1-8732e29fd06c
- 67 0e9374b0-d4ef-4447-99c3-6bfff3ca866d
- 68 15f1accd-f3f2-4b62-a375-64d3ae33f502
- 69 8bef9c1e-e9c4-4967-99fe-08858cc544dc
- 15A 7489f566-d940-4efb-a94c-19eea044a981
- 15B e344c16b-ce52-45c3-9c78-c93531bc5967
- 16A ac78fa4c-e950-400a-a7d3-d76d65a90c75
- 16B 5c0d62b7-0de1-478a-bcb7-ec07634be9d3
- 27A ed37759a-5900-4793-9367-779d2bb712c7
- 27B d68bf340-3c68-448e-b207-d3ceb5fa8f3e
- 28A 1b7401c4-416d-4590-ac33-66ce2e16e200
- 28B 9a9bec62-0831-457f-8d4e-c2dfe4326b4c

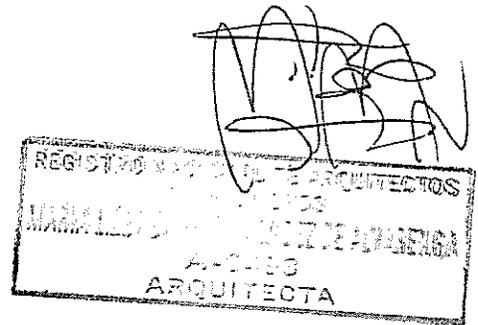


Table: Connectivity - Link, Part 1 of 2

Link	JointI	JointJ	Length	CentroidX	CentroidY	CentroidZ
			m	m	m	m
1	132	5	0.3	0	3.5	-0.15
2	134	65	0.3	0	2	-0.15
3	133	15	0.3	0	0.5	-0.15
4	207	6	0.3	6	3.5	-0.15
5	209	77	0.3	6	2	-0.15
6	208	16	0.3	6	0.5	-0.15

Table: Connectivity - Link, Part 2 of 2

Link	GUID
1	1c0c57da-05a6-402b-b64b-702c4a3a89ef
2	87e751eb-cccb-4ee9-aa4d-287994ddf35f
3	d5d164ad-211b-4c47-a8e0-a4b1b2060098
4	af24f455-98e9-4803-b0cb-af0184c9bbeb
5	bb04edc5-5704-42f3-bff5-8f649c528c6f
6	e7ddf147-705c-4591-834d-e57727c0545e

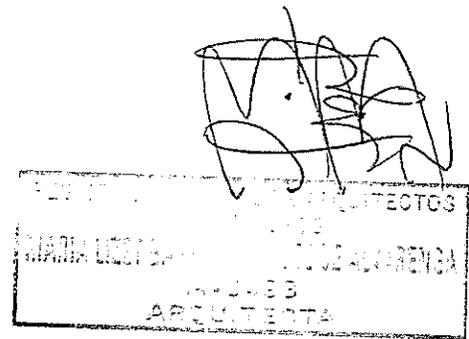
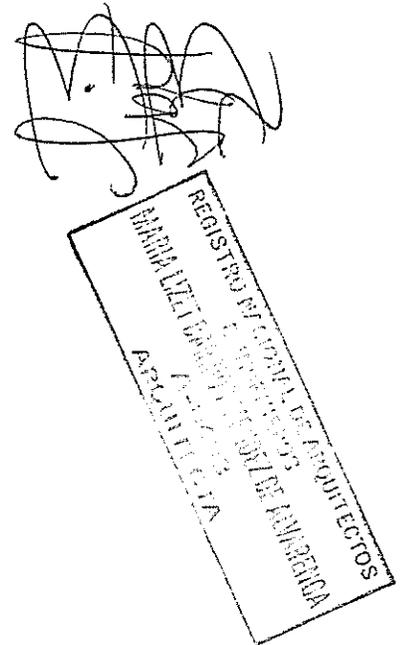


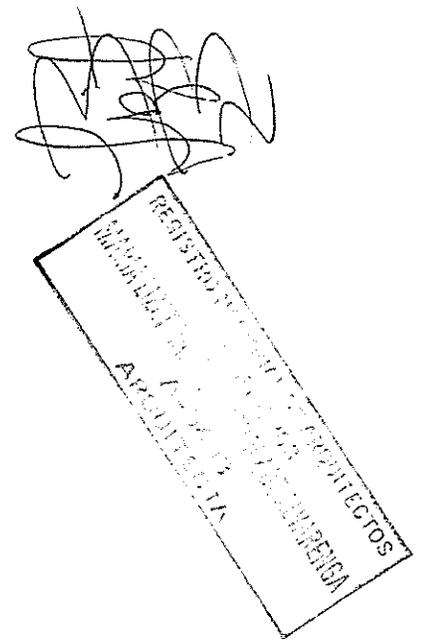
Table: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z	SpecialJt	GlobalX
		m	m	m	m		
1	GLOBAL	Cartesian	0	4	0	No	0
2	GLOBAL	Cartesian	0	0	0	No	0
3	GLOBAL	Cartesian	6	0	0	No	6
4	GLOBAL	Cartesian	6	4	0	No	6
5	GLOBAL	Cartesian	0	3.5	0	No	0
6	GLOBAL	Cartesian	6	3.5	0	Yes	6
8	GLOBAL	Cartesian	2.75	3.25	0	No	2.75
9	GLOBAL	Cartesian	0	2.5	0	No	0
10	GLOBAL	Cartesian	6	2.5	0	No	6
12	GLOBAL	Cartesian	3	3.25	0	No	3
13	GLOBAL	Cartesian	2.75	3	0	No	2.75
14	GLOBAL	Cartesian	3.25	3.25	0	No	3.25

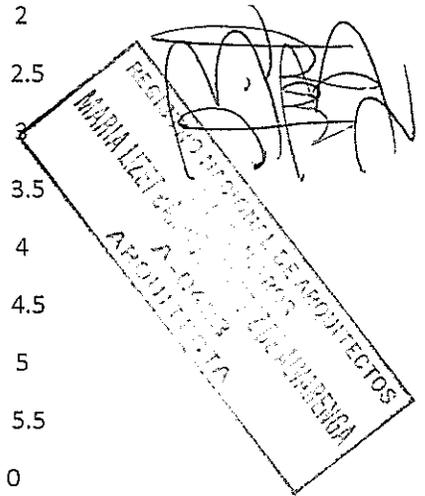
15	GLOBAL	Cartesian	0	0.5	0	No	0
16	GLOBAL	Cartesian	6	0.5	0	Yes	6
17	GLOBAL	Cartesian	0	1.5	0	No	0
18	GLOBAL	Cartesian	6	1.5	0	No	6
19	GLOBAL-1	Cartesian	0.5	1.5	0	No	0.5
20	GLOBAL-1	Cartesian	0.5	2	0	No	0.5
21	GLOBAL-1	Cartesian	1	1.5	0	No	1
22	GLOBAL-1	Cartesian	1	2	0	No	1
23	GLOBAL-1	Cartesian	1.5	1.5	0	No	1.5
24	GLOBAL-1	Cartesian	1.5	2	0	No	1.5
25	GLOBAL-1	Cartesian	2	1.5	0	No	2
26	GLOBAL-1	Cartesian	2	2	0	No	2
27	GLOBAL-1	Cartesian	2.5	1.5	0	No	2.5
28	GLOBAL-1	Cartesian	2.5	2	0	No	2.5
29	GLOBAL-1	Cartesian	3	1.5	0	No	3
30	GLOBAL-1	Cartesian	3	2	0	No	3
31	GLOBAL-1	Cartesian	3.5	1.5	0	No	3.5
32	GLOBAL-1	Cartesian	3.5	2	0	No	3.5
33	GLOBAL-1	Cartesian	4	1.5	0	No	4
34	GLOBAL-1	Cartesian	4	2	0	No	4
35	GLOBAL-1	Cartesian	4.5	1.5	0	No	4.5
36	GLOBAL-1	Cartesian	4.5	2	0	No	4.5
37	GLOBAL-1	Cartesian	5	1.5	0	No	5
38	GLOBAL-1	Cartesian	5	2	0	No	5
39	GLOBAL-1	Cartesian	5.5	1.5	0	No	5.5
40	GLOBAL-1	Cartesian	5.5	2	0	No	5.5
41	GLOBAL-1	Cartesian	0	1	0	No	0
42	GLOBAL-1	Cartesian	0.5	1	0	No	0.5
43	GLOBAL-1	Cartesian	1	1	0	No	1



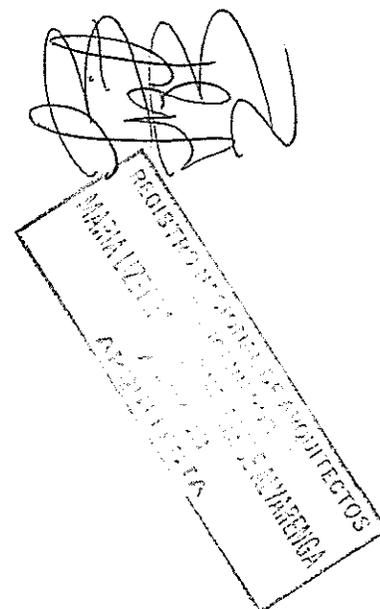
44	GLOBAL-1	Cartesian	1.5	1	0	No	1.5
45	GLOBAL-1	Cartesian	2	1	0	No	2
46	GLOBAL-1	Cartesian	2.5	1	0	No	2.5
47	GLOBAL-1	Cartesian	3	1	0	No	3
48	GLOBAL-1	Cartesian	3.5	1	0	No	3.5
49	GLOBAL-1	Cartesian	4	1	0	No	4
50	GLOBAL-1	Cartesian	4.5	1	0	No	4.5
51	GLOBAL-1	Cartesian	5	1	0	No	5
52	GLOBAL-1	Cartesian	5.5	1	0	No	5.5
53	GLOBAL-1	Cartesian	6	1	0	No	6
54	GLOBAL-1	Cartesian	0.5	0.5	0	No	0.5
55	GLOBAL-1	Cartesian	1	0.5	0	No	1
56	GLOBAL-1	Cartesian	1.5	0.5	0	No	1.5
57	GLOBAL-1	Cartesian	2	0.5	0	No	2
58	GLOBAL-1	Cartesian	2.5	0.5	0	No	2.5
59	GLOBAL-1	Cartesian	3	0.5	0	No	3
60	GLOBAL-1	Cartesian	3.5	0.5	0	No	3.5
61	GLOBAL-1	Cartesian	4	0.5	0	No	4
62	GLOBAL-1	Cartesian	4.5	0.5	0	No	4.5
63	GLOBAL-1	Cartesian	5	0.5	0	No	5
64	GLOBAL-1	Cartesian	5.5	0.5	0	No	5.5
65	GLOBAL-1	Cartesian	0	0	0	No	0
66	GLOBAL-1	Cartesian	0.5	0	0	No	0.5
67	GLOBAL-1	Cartesian	1	0	0	No	1
68	GLOBAL-1	Cartesian	1.5	0	0	No	1.5
69	GLOBAL-1	Cartesian	2	0	0	No	2
70	GLOBAL-1	Cartesian	2.5	0	0	No	2.5
71	GLOBAL-1	Cartesian	3	0	0	No	3
72	GLOBAL-1	Cartesian	3.5	0	0	No	3.5



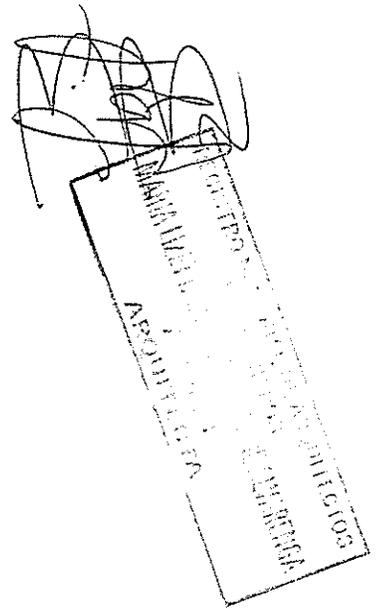
73	GLOBAL-1	Cartesian	4	0	0	No	4
74	GLOBAL-1	Cartesian	4.5	0	0	No	4.5
75	GLOBAL-1	Cartesian	5	0	0	No	5
76	GLOBAL-1	Cartesian	5.5	0	0	No	5.5
77	GLOBAL-1	Cartesian	6	0	0	Yes	6
78	GLOBAL-1	Cartesian	0.5	-0.5	0	No	0.5
79	GLOBAL-1	Cartesian	1	-0.5	0	No	1
80	GLOBAL-1	Cartesian	1.5	-0.5	0	No	1.5
81	GLOBAL-1	Cartesian	2	-0.5	0	No	2
82	GLOBAL-1	Cartesian	2.5	-0.5	0	No	2.5
83	GLOBAL-1	Cartesian	3	-0.5	0	No	3
84	GLOBAL-1	Cartesian	3.5	-0.5	0	No	3.5
85	GLOBAL-1	Cartesian	4	-0.5	0	No	4
86	GLOBAL-1	Cartesian	4.5	-0.5	0	No	4.5
87	GLOBAL-1	Cartesian	5	-0.5	0	No	5
88	GLOBAL-1	Cartesian	5.5	-0.5	0	No	5.5
89	GLOBAL-1	Cartesian	0	-1	0	No	0
90	GLOBAL-1	Cartesian	0.5	-1	0	No	0.5
91	GLOBAL-1	Cartesian	1	-1	0	No	1
92	GLOBAL-1	Cartesian	1.5	-1	0	No	1.5
93	GLOBAL-1	Cartesian	2	-1	0	No	2
94	GLOBAL-1	Cartesian	2.5	-1	0	No	2.5
95	GLOBAL-1	Cartesian	3	-1	0	No	3
96	GLOBAL-1	Cartesian	3.5	-1	0	No	3.5
97	GLOBAL-1	Cartesian	4	-1	0	No	4
98	GLOBAL-1	Cartesian	4.5	-1	0	No	4.5
99	GLOBAL-1	Cartesian	5	-1	0	No	5
100	GLOBAL-1	Cartesian	5.5	-1	0	No	5.5
101	GLOBAL-1	Cartesian	6	-1	0	No	6



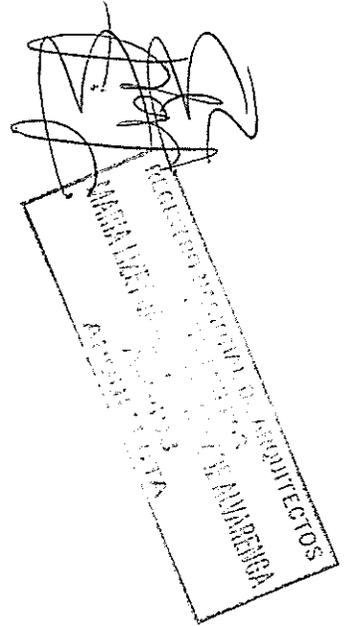
102	GLOBAL-1	Cartesian	0.5	-1.5	0	No	0.5
103	GLOBAL-1	Cartesian	1	-1.5	0	No	1
104	GLOBAL-1	Cartesian	1.5	-1.5	0	No	1.5
105	GLOBAL-1	Cartesian	2	-1.5	0	No	2
106	GLOBAL-1	Cartesian	2.5	-1.5	0	No	2.5
107	GLOBAL-1	Cartesian	3	-1.5	0	No	3
108	GLOBAL-1	Cartesian	3.5	-1.5	0	No	3.5
109	GLOBAL-1	Cartesian	4	-1.5	0	No	4
110	GLOBAL-1	Cartesian	4.5	-1.5	0	No	4.5
111	GLOBAL-1	Cartesian	5	-1.5	0	No	5
112	GLOBAL-1	Cartesian	5.5	-1.5	0	No	5.5
113	GLOBAL-1	Cartesian	0.5	-2	0	No	0.5
114	GLOBAL-1	Cartesian	1	-2	0	No	1
115	GLOBAL-1	Cartesian	1.5	-2	0	No	1.5
116	GLOBAL-1	Cartesian	2	-2	0	No	2
117	GLOBAL-1	Cartesian	2.5	-2	0	No	2.5
118	GLOBAL-1	Cartesian	3	-2	0	No	3
119	GLOBAL-1	Cartesian	3.5	-2	0	No	3.5
120	GLOBAL-1	Cartesian	4	-2	0	No	4
121	GLOBAL-1	Cartesian	4.5	-2	0	No	4.5
122	GLOBAL-1	Cartesian	5	-2	0	No	5
123	GLOBAL-1	Cartesian	5.5	-2	0	No	5.5
124	GLOBAL	Cartesian	0	0	-0.3	No	0
125	GLOBAL	Cartesian	0	4	-0.3	No	0
126	GLOBAL	Cartesian	3.25	3	0	No	3.25
127	GLOBAL	Cartesian	0	4	-3.2	No	0
128	GLOBAL	Cartesian	2.75	2.75	0	No	2.75
129	GLOBAL	Cartesian	3	2.75	0	No	3
130	GLOBAL	Cartesian	0	0	-3.2	No	0



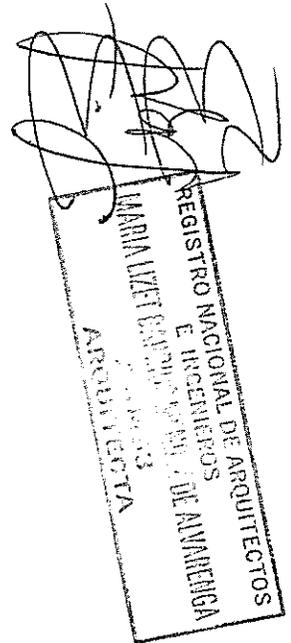
131	GLOBAL	Cartesian	3.25	2.75	0	No	3.25
132	GLOBAL	Cartesian	0	3.5	-0.3	Yes	0
133	GLOBAL	Cartesian	0	0.5	-0.3	Yes	0
134	GLOBAL	Cartesian	0	2	-0.3	Yes	0
135	GLOBAL	Cartesian	2.75	1.25	0	No	2.75
136	GLOBAL	Cartesian	0	0.5	-3.2	No	0
137	GLOBAL	Cartesian	3	1.25	0	No	3
138	GLOBAL	Cartesian	2.75	1	0	No	2.75
139	GLOBAL	Cartesian	3.25	1.25	0	No	3.25
140	GLOBAL	Cartesian	0	2	-3.2	No	0
141	GLOBAL	Cartesian	0	3.5	-3.2	No	0
142	GLOBAL	Cartesian	3.25	1	0	No	3.25
144	GLOBAL	Cartesian	2.75	0.75	0	No	2.75
145	GLOBAL	Cartesian	3	0.75	0	No	3
147	GLOBAL	Cartesian	3.25	0.75	0	No	3.25
150	GLOBAL	Cartesian	0	1	-0.3	No	0
151	GLOBAL	Cartesian	0	1	-3.2	No	0
152	GLOBAL	Cartesian	0	1.5	-0.3	No	0
153	GLOBAL	Cartesian	0	1.5	-3.2	No	0
154	GLOBAL	Cartesian	0	2.5	-0.3	No	0
155	GLOBAL	Cartesian	0	2.5	-3.2	No	0
156	GLOBAL	Cartesian	0	3	-0.3	No	0
157	GLOBAL	Cartesian	0	3	-3.2	No	0
158	GLOBAL	Cartesian	0	0.5	-0.78333	No	0
159	GLOBAL	Cartesian	0	0	-0.78333	No	0
160	GLOBAL	Cartesian	0	0.5	-1.26667	No	0
161	GLOBAL	Cartesian	0	0	-1.26667	No	0
162	GLOBAL	Cartesian	0	0.5	-1.75	No	0
163	GLOBAL	Cartesian	0	0	-1.75	No	0



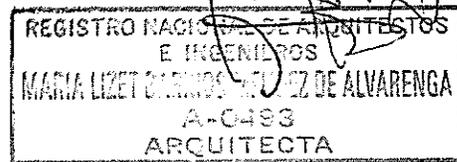
164	GLOBAL	Cartesian	0	0.5	-2.23333	No	0
165	GLOBAL	Cartesian	0	0	-2.23333	No	0
166	GLOBAL	Cartesian	0	0.5	-2.71667	No	0
167	GLOBAL	Cartesian	0	0	-2.71667	No	0
168	GLOBAL	Cartesian	0	4	-0.78333	No	0
169	GLOBAL	Cartesian	0	3.5	-0.78333	No	0
170	GLOBAL	Cartesian	0	4	-1.26667	No	0
171	GLOBAL	Cartesian	0	3.5	-1.26667	No	0
172	GLOBAL	Cartesian	0	4	-1.75	No	0
173	GLOBAL	Cartesian	0	3.5	-1.75	No	0
174	GLOBAL	Cartesian	0	4	-2.23333	No	0
175	GLOBAL	Cartesian	0	3.5	-2.23333	No	0
176	GLOBAL	Cartesian	0	4	-2.71667	No	0
177	GLOBAL	Cartesian	0	3.5	-2.71667	No	0
178	GLOBAL	Cartesian	0	1	-0.78333	No	0
179	GLOBAL	Cartesian	0	1	-1.26667	No	0
180	GLOBAL	Cartesian	0	1	-1.75	No	0
181	GLOBAL	Cartesian	0	1	-2.23333	No	0
182	GLOBAL	Cartesian	0	1	-2.71667	No	0
183	GLOBAL	Cartesian	0	1.5	-0.78333	No	0
184	GLOBAL	Cartesian	0	1.5	-1.26667	No	0
185	GLOBAL	Cartesian	0	1.5	-1.75	No	0
186	GLOBAL	Cartesian	0	1.5	-2.23333	No	0
187	GLOBAL	Cartesian	0	1.5	-2.71667	No	0
188	GLOBAL	Cartesian	0	2	-0.78333	No	0
189	GLOBAL	Cartesian	0	2	-1.26667	No	0
190	GLOBAL	Cartesian	0	2	-1.75	No	0
191	GLOBAL	Cartesian	0	2	-2.23333	No	0
192	GLOBAL	Cartesian	0	2	-2.71667	No	0



222	GLOBAL	Cartesian	6	0	-0.78333	No	6
223	GLOBAL	Cartesian	6	0.5	-1.26667	No	6
224	GLOBAL	Cartesian	6	0	-1.26667	No	6
225	GLOBAL	Cartesian	6	0.5	-1.75	No	6
226	GLOBAL	Cartesian	6	0	-1.75	No	6
227	GLOBAL	Cartesian	6	0.5	-2.23333	No	6
228	GLOBAL	Cartesian	6	0	-2.23333	No	6
229	GLOBAL	Cartesian	6	0.5	-2.71667	No	6
230	GLOBAL	Cartesian	6	0	-2.71667	No	6
231	GLOBAL	Cartesian	6	4	-0.78333	No	6
232	GLOBAL	Cartesian	6	3.5	-0.78333	No	6
233	GLOBAL	Cartesian	6	4	-1.26667	No	6
234	GLOBAL	Cartesian	6	3.5	-1.26667	No	6
235	GLOBAL	Cartesian	6	4	-1.75	No	6
236	GLOBAL	Cartesian	6	3.5	-1.75	No	6
237	GLOBAL	Cartesian	6	4	-2.23333	No	6
238	GLOBAL	Cartesian	6	3.5	-2.23333	No	6
239	GLOBAL	Cartesian	6	4	-2.71667	No	6
240	GLOBAL	Cartesian	6	3.5	-2.71667	No	6
241	GLOBAL	Cartesian	6	1	-0.78333	No	6
242	GLOBAL	Cartesian	6	1	-1.26667	No	6
243	GLOBAL	Cartesian	6	1	-1.75	No	6
244	GLOBAL	Cartesian	6	1	-2.23333	No	6
245	GLOBAL	Cartesian	6	1	-2.71667	No	6
246	GLOBAL	Cartesian	6	1.5	-0.78333	No	6
247	GLOBAL	Cartesian	6	1.5	-1.26667	No	6
248	GLOBAL	Cartesian	6	1.5	-1.75	No	6
249	GLOBAL	Cartesian	6	1.5	-2.23333	No	6
250	GLOBAL	Cartesian	6	1.5	-2.71667	No	6



251	GLOBAL	Cartesian	6	2	-0.78333	No	6
252	GLOBAL	Cartesian	6	2	-1.26667	No	6
253	GLOBAL	Cartesian	6	2	-1.75	No	6
254	GLOBAL	Cartesian	6	2	-2.23333	No	6
255	GLOBAL	Cartesian	6	2	-2.71667	No	6
256	GLOBAL	Cartesian	6	2.5	-0.78333	No	6
257	GLOBAL	Cartesian	6	2.5	-1.26667	No	6
258	GLOBAL	Cartesian	6	2.5	-1.75	No	6
259	GLOBAL	Cartesian	6	2.5	-2.23333	No	6
260	GLOBAL	Cartesian	6	2.5	-2.71667	No	6
261	GLOBAL	Cartesian	6	3	-0.78333	No	6
262	GLOBAL	Cartesian	6	3	-1.26667	No	6
263	GLOBAL	Cartesian	6	3	-1.75	No	6
264	GLOBAL	Cartesian	6	3	-2.23333	No	6
265	GLOBAL	Cartesian	6	3	-2.71667	No	6



FORMULACION DE CARPETA TECNICA

DEL PROYECTO:

“CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”



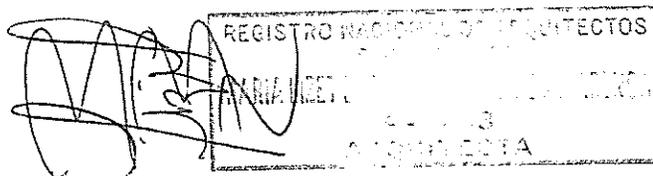
ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

PRESENTA:

ARQ. MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA

ESTUDIO HIDROLOGICO



SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.

ESTUDIO HIDROLOGICO DE UN TERRENO RURAL

Proyecto:

“CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO
EN COMUNIDAD EL PROGRESO,
MUNICIPIO DE SAN MARTIN,
DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”

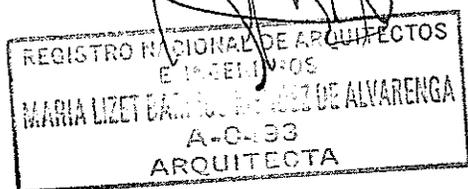
ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

San Salvador, San Martin, Noviembre de 2020.

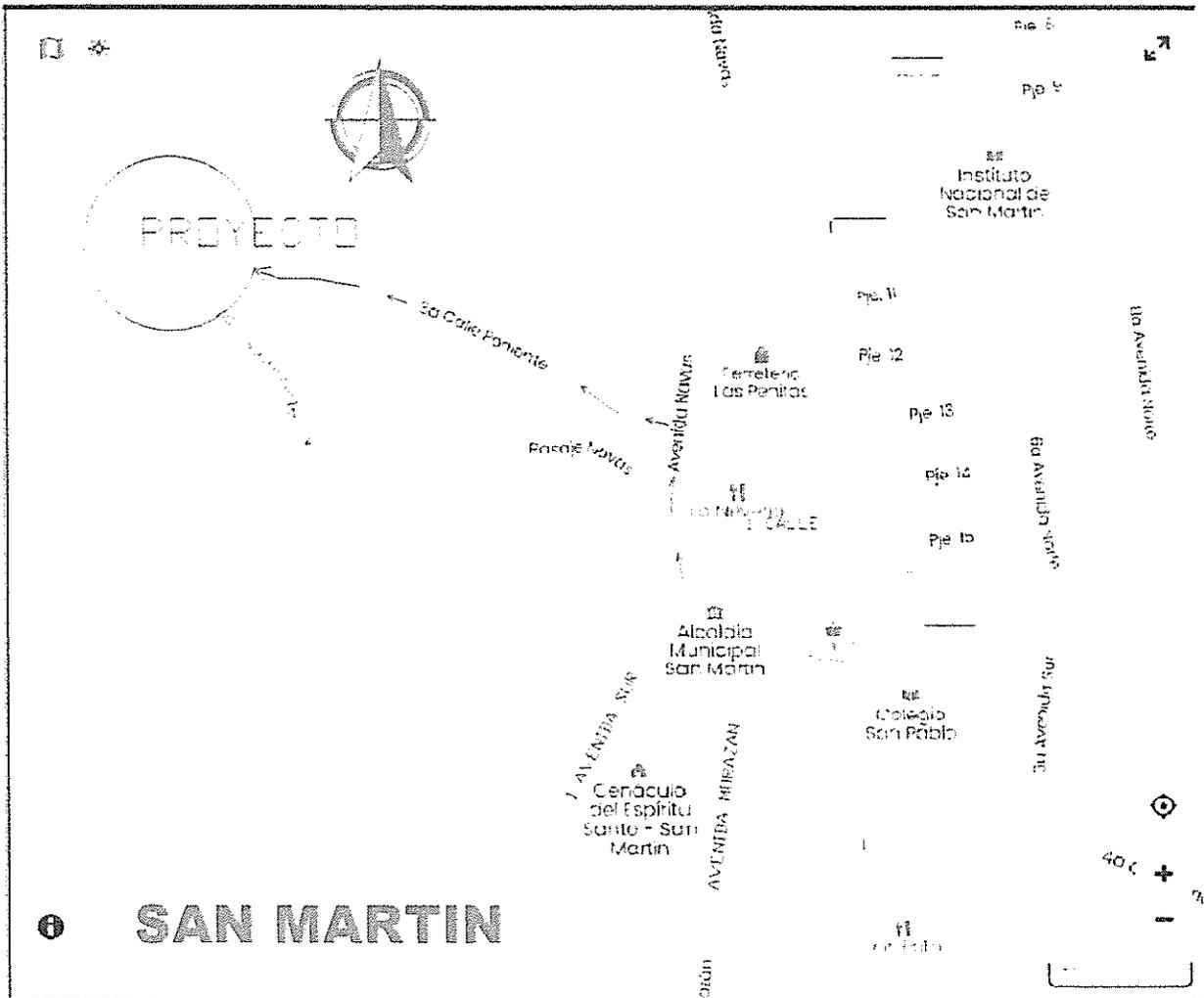
CONTENIDO

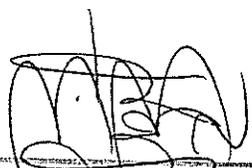
- ESQUEMA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
 - INTRODUCCION
 - OBJETIVOS
 - UBICACIÓN DEL TERRENO
- CARACTERISTICAS DEL TERRENO
 - AREAS DE INFLUENCIA
 - SECCIONES TOPOGRAFICAS
 - COEFICIENTE DE ESCORRENTIA
 - COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO
 - INTENSIDAD DE PRECIPITACION
 - AREAS DE APORTE
- CAUDAL POR FORMULA MANNING
 - CONCLUSIONES
 - RECOMENDACIONES



UBICACION DEL TERRENO:

El terreno está ubicado en final de la tercera calle poniente salida a Comunidad El Progreso de cantón San José Primero, y cuenca del nacimiento del rio Changüiste que se inicia con las aguas servidas del Municipio de San Martín, departamento de San Salvador.




REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET ESPINOZA DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

San Salvador, 20 de Noviembre de 2020.

ESTUDIO HIDROLOGICO DE UN TERRENO RURAL

INTRODUCCION

El presente estudio , resume los principales tópicos relacionados a los aspectos Hidrológicos e hidráulicos del proyecto "CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR", ubicado en Municipio de San Martin, departamento de San Salvador, en él se describe además la metodología utilizada y los resultados que se han obtenido del procesamiento de la información Topográfica, vegetación, tipo de suelos y otros estudios de la zona , utilizándose datos de intensidad de lluvia de la estación meteorológica convencional (histórica) del aeropuerto de Ilopango, que es la que ejerce influencia por ser la más cercana al proyecto, así mismo se presenta al final del informe, las conclusiones y recomendaciones.

OBJETIVOS

Calcular el caudal de avenidas máximas para un periodo de retorno de 5 años en la zona del proyecto.

Definir el área hidráulica más conveniente para la sección de la obra de paso que se pretende construir.



UBICACIÓN DEL TERRENO

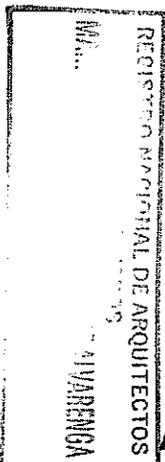
1.0 Características del terreno:

El terreno se ubica al final de la 3ra.calle poniente de la ciudad de San Martín y calle que conduce a la Comunidad El Progreso, cantón San José Primero de esta jurisdicción, donde se intersecta con la quebrada de escorrentía que forman las aguas servidas de la ciudad de San Martín, que da origen a la formación del río Changüiste, en el lugar se ha dejado un banco de marca (B.M.) con coordenadas cartográficas 277235.00E Y 1520193.00N elevación 686.20 MSNM, metros sobre el nivel del mar.

COORDENADAS DE BANCO DE MARCA:

DECIMAL		GRA, MIN, SEC		UNIVERSAL (UTM)	
				ZONA	16 P
LATITUD	13.742436º	LATITUD	13º44'32.77"N	NORTE	1520193.00 N
LONGITUD	-89.060144º	LONGITUD	89º3'36.52"O	ABSCISA	277235.00 E

B.M. ELEV.:686.20 MSNM



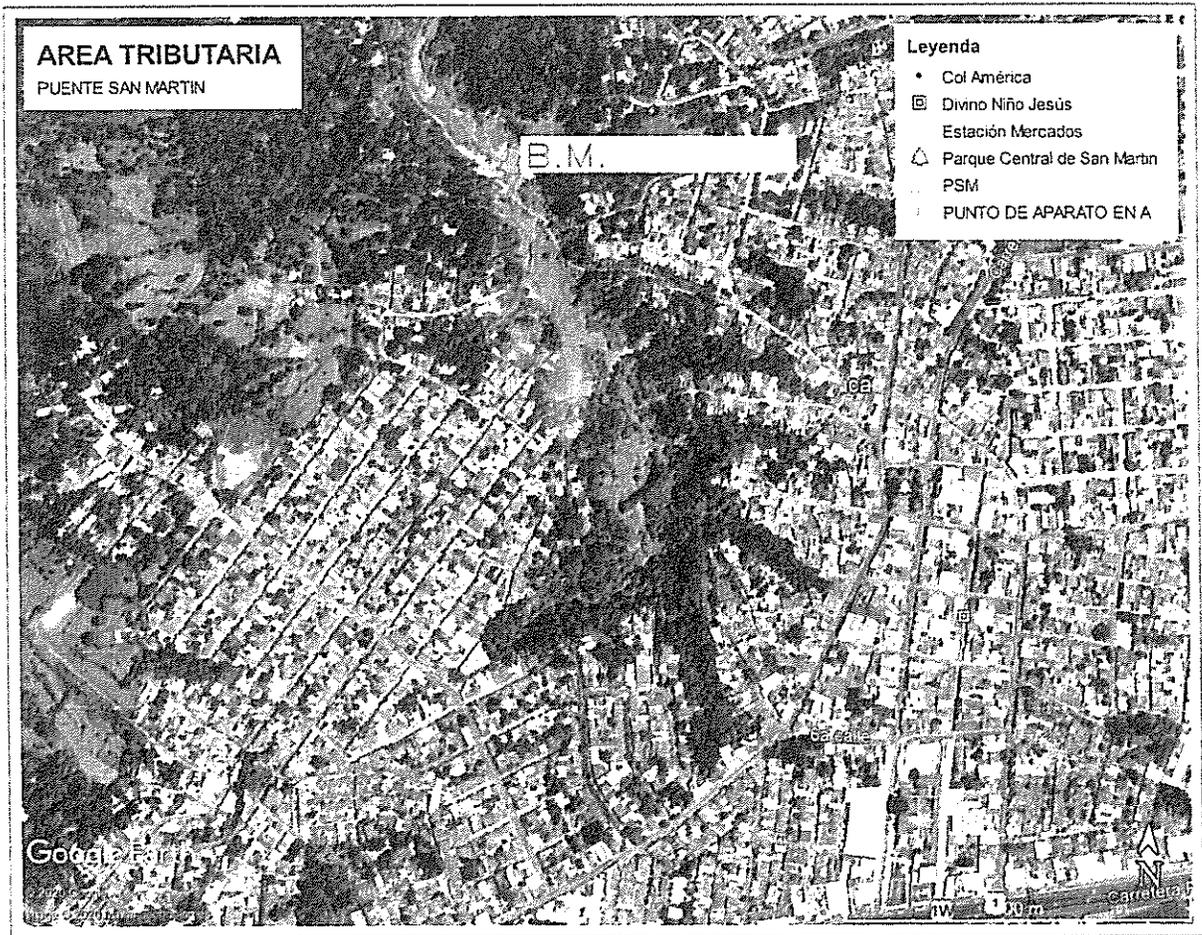
AREA DE QUEBRADA COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

CARACTERISTICAS DEL TERRENO:

TOPOGRAFIA

Terreno de topografía suave en el lecho de la quebrada con una pendiente promedio de 1 %, en el margen se observan farallones casi verticales con pendientes promedio de 95 %, en la rivera inmediata al cause las pendientes oscilan entre 7% y 3 %, y casi vertical en el terreno que linda con la cuenca de la quebrada.

La quebrada es mas de esorrentía y de desalojo de aguas servidas que de nacimiento, la cuenca se origina a unos 550 metros de la ubicación del proyecto con varios ramales tributarios esto origina el inicio del río Changüiste tal como puede observarse en plano anexo.



 REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA
450402

VEGETACION

La vegetación actual es de árboles de diferentes diámetros en los terrenos adyacentes a las riveras de la quebrada, en el lecho de la corriente, en sus laterales crecen eventualmente gramíneas que son diferentes tipos de zacates

SUELOS

El tipo de suelo observado es de diferentes tipos de arenas: limosas gris claro pumíticas y fluviales en el lecho del río, hasta una profundidad estimada de 4.00 metros bajo el tirante de agua. En las márgenes inmediatas se observan suelos de origen volcánicos altamente erosionables.

ESCORRENTIA

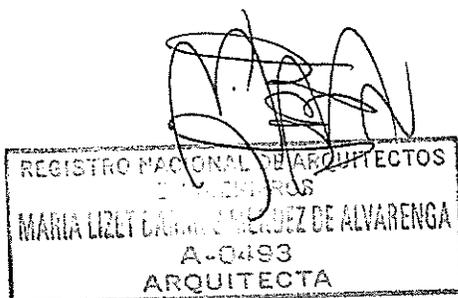
El sector en que se ubica el proyecto es plano conformado por el paso peatonal y vehicular, desde final de la tercera calle poniente que viene de San Martín y calle vecinal que conduce a la comunidad El Progreso.

Las aguas pluviales escurren predominantemente del nor-este y sur-oeste; desde las áreas pobladas de la zona urbana de San Martín y del recogimiento de la misma cuenca que se origina en la zona. Formando la quebrada de escorrentía en mención que escurre con dirección norte y que pasa a convertirse en el río Changüiste.

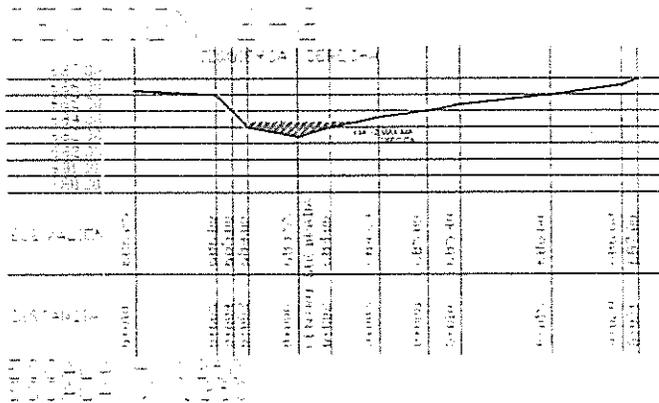
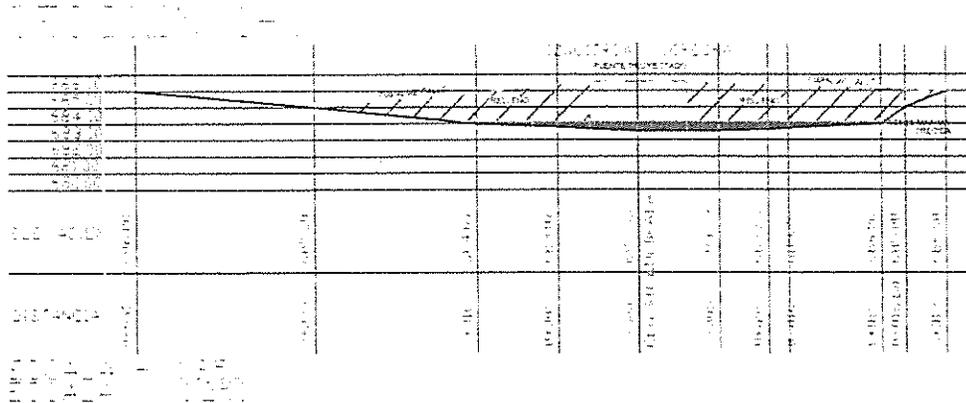
CALCULO DE LA ESCORRENTIA DEL AREA DE INFLUENCIA.

La determinación del caudal de diseño se puede realizar de dos maneras: por medio de mediciones directas y por correlación entre registros pluviométricos y caudales de derrame.

En la primera forma se sacaron secciones transversales de la quebrada en puntos representativos de su configuración determinando la máxima crecida en esos puntos por medio de vestigios testigos tales como huellas del arrastre sedimentaciones y testimonios de los residentes de la zona. Pudiendo determinar con ello el área hidráulica en la zona de paso.



SECCIONES SOBRE CALLE EN PUNTO DEL PROYECTO

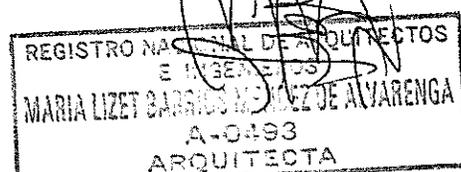


La Sección 1-1 se ubica en la intersección de la calle y el Eje de la quebrada en donde se ubicará el Proyecto.

La Sección 2-2 se ubica a 16 metros aguas debajo de la Sección 1-1.

En la segunda forma el método más utilizado es el de la ecuación racional, esta se usa principalmente para áreas menores de 500 Has. Algunos países lo aplican en cuencas de 1000 Has.

El método supone que, si una tormenta de intensidad y distribución uniforme cae sobre la totalidad de una cuenca, el caudal de derrame será máximo cuando la duración de la tormenta sea igual al tiempo de concentración de la cuenca. La expresión propuesta por este método para el cálculo del caudal es:



000172

$$Q_{MAX} = CIA/360$$

Donde

Q Max = Caudal de diseño en M³/Seg.

C= coeficiente de escorrentía

I= intensidad de diseño mm/h

A= área de la cuenca en hectáreas

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

El escurrimiento de la precipitación pluvial se reduce por evaporación, almacenamiento en las depresiones, mojado de superficies y percolación. Las pérdidas disminuyen con la duración de las lluvias.

Las relaciones Escurrimiento-Precipitación pluvial o características de Acuencamiento son muy importantes para seleccionar un coeficiente de Escurrimiento al que indicaremos como –C- generalmente este es Menor de 1.0 y crece hacia la unidad cuando las superficies son impermeabilizadas y las tormentas son de una duración considerable, el coeficiente de escurrimiento para un tiempo en particular es un promedio evaluado de acuerdo a la configuración geométrica del área drenada.

Las variables a considerar son: cobertura vegetal, tipo de suelo y pendiente del terreno.

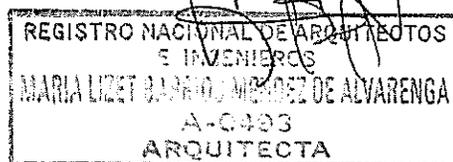
En la cobertura vegetal se considera: sin vegetación, cultivos, pasto y vegetación ligera, hierva y grama, bosque y vegetación densa.

En los tipos de suelo se consideran: impermeables, semi-permeable y permeable.

Las pendientes son consideradas como: pronunciada mayor del 50%, alta de 50% a 20%, media 20% a 8%, suave 8% a 1%, despreciable, menos de 1%

Las calles revestidas, aceras y tejados son factores de impermeabilidad producen coeficientes altos, los patios, jardines y predios baldíos son considerados permeables y originan coeficientes bajos.

En el presente estudio se han considerado dos diferentes áreas tributarias, la primera es el área de influencia de la zona poblada de San Martín y la segunda es la zona boscosa entre la zona poblada y el lecho de la quebrada.



000173⁹

Coefficiente de escorrentía. Método Racional

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Coefficiente de Ecurrimiento.

Las relaciones gráficas y las ecuaciones propuestas por diferentes autoridades. Sin embargo, en el presente, no son muy útiles. Los coeficientes promedio ensayados se calculan para las áreas de drenado formadas por distritos de eficiencias de escurrimiento diferentes.

Es menos ardua la aceptación del hecho de que el grado de impermeabilidad de un área dada es una medida imprecisa de su eficiencia de acuenamiento. Las calles, callejuelas, aceras, andadores, junto con los tejados de casas y tejabanos, como principales componentes impermeables, producen coeficientes altos; los prados y jardines, como principales componentes permeables, originan coeficientes bajos. Para llegar a una relación combinada escurrimiento-precipitación, frecuentemente se computa un promedio evaluado a partir de información como la siguiente:⁴

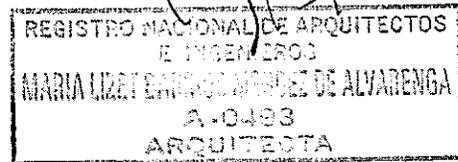
Componente del área	Coefficiente de escurrimiento, %
Calles: de asfalto	70 a 95
de concreto	80 a 95
de ladrillo	70 a 85
Entradas para autos y pasillos	75 a 85
Techos	75 a 95
Prados: de suelo arenosos, planos (2%)	5 a 10
pendientes (7%)	15 a 20
de suelo firme, planos (2%)	13 a 17
pendientes (7%)	25 a 35

Los valores globales resultantes para comunidades norteamericanas oscilan entre límites no lejanos de los siguientes:

Áreas	Coefficiente global de escurrimiento, %
Manzanas comerciales: en el distrito de alto valor	70 a 95
en el distrito vecino	50 a 70
Manzanas residenciales: habitaciones para una sola familia separadas, para familias múltiples	30 a 50
anexas, para familias múltiples suburbanas	40 a 60
edificios de apartamentos	60 a 75
Manzanas industriales: ligera	25 a 40
pesada	50 a 70
Parques y cementerios	50 a 80
Parques de juego	60 a 90
Terrenos sin aprovechar	10 a 25
	20 a 35
	10 a 50

Intensidad de la precipitación pluvial. Si se sigue el análisis de tiempo-intensidad-frecuencia de las tormentas pluviales elaborado en las secc. 7-3 a 7-5, la decisión importante de ingeniería no es únicamente la selección de un valor adecuado para las precipitaciones, sino también el acoplamiento

⁴ Am. Soc. Civil Engrs. *Manuals of Engineering Practice*, No. 37, p. 48 (1960).



Para nuestro estudio se selecciona de las tablas estudiadas

El coeficiente de escurrimiento-C- a considerar será de 0.70 PARA AREAS REVESTIDAS Y TECHADAS

Y 0.20 para terrenos sin aprovechar, con cobertura vegetal.

INTENSIDAD DE PRECIPITACION

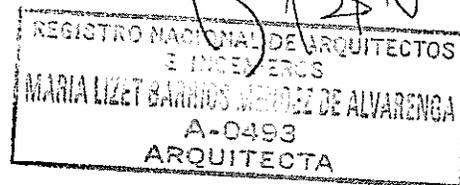
Se denomina intensidad de precipitación pluvial a la cantidad de precipitación caída en la unidad de tiempo.

La intensidad de precipitación esta en razón inversa al tiempo de concentración por lo que se considera que, a menor tiempo de concentración (t_c , mayor será la Intensidad de lluvia, (I) por considerar.

Para el método racional generalizado se hace a partir de una intensidad horaria para una tormenta de una hora de duración y una recurrencia de 5 años

Entonces debido a que se trata de áreas tributarias pequeñas, el tiempo de concentración promedio se tomara $I=2.54\text{mm}/\text{min}$.

La estación pluviográfica que se toma de referencia para la generación del promedio de intensidad es la de EL AEROPUERTO DE ILOPANGO de la que se obtuvieron las lecturas actualizadas, la estación en referencia se encuentra en un rango de cero a 615 MSNMM y se ubica en la zona del proyecto con características y condiciones climatológicas similares a el terreno en estudio.



INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA


SERVICIO NACIONAL DE ESTUDIOS TERRITORIALES
SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL
CENTRO DE INFORMACION Y AGROMETEOROLOGIA

INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA ANUAL (ABSOLUTA)
En mm/minuto para diferentes periodos.

ESTACION: AEROPUERTO DE ILOPANGO **INDICE:** S- 10
LATITUD: 13° 41.9'
LONGITUD: 89° 07.1'
ELEVACION: 615 m.s.n.m.

AÑO	5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180	240	360
1953	1.98	1.95	1.87	1.66	1.36	1.06	0.81	0.69	0.33	0.27	0.23	0.18	0.14
1954	3.00	2.10	1.56	1.53	1.11	0.78	0.66	0.45	0.34	0.24	0.21	0.17	0.10
1955	2.48	2.05	1.97	1.84	1.61	1.29	1.01	0.69	0.52	0.43	0.38	0.30	0.20
1956	2.12	2.03	2.00	1.78	1.36	1.01	0.78	0.57	0.44	0.37	0.31	0.24	0.24
1957	2.26	2.06	1.68	1.40	1.19	0.85	0.66	0.52	0.40	0.27	0.23	0.14	0.12
1958	2.38	1.89	1.65	1.43	1.16	0.84	0.68	0.49	0.38	0.32	0.27	0.21	0.14
1959	3.68	2.94	2.63	2.48	2.01	1.44	1.11	0.76	0.59	0.48	0.42	0.32	0.15
1960	2.02	2.00	1.91	1.52	1.29	0.91	0.72	0.55	0.44	0.36	0.31	0.24	0.19
1961	2.66	2.16	1.91	1.67	1.47	1.10	0.84	0.37	0.30	0.27	0.26	0.23	0.20
1962	2.58	2.25	1.97	1.62	1.41	1.08	0.85	0.59	0.46	0.38	0.32	0.24	0.17
1963	2.44	2.00	1.72	1.54	1.32	1.05	0.88	0.64	0.52	0.38	0.33	0.26	0.09
1964	2.22	2.02	1.89	1.82	1.54	1.23	0.99	0.67	0.50	0.42	0.20	0.14	
1965	3.42	2.83	2.27	1.88	1.38	0.94	0.74	0.51	0.40	0.33	0.28	0.22	
1966	2.05	2.02	1.68	1.51	1.34	0.95	0.74	0.47	0.41	0.34	0.28	0.12	
1967	3.14	1.90	1.49	1.28	1.01	0.80	0.70	0.59	0.48	0.40	0.34	0.16	0.07
1968	2.40	2.37	2.31	2.07	1.64	1.22	0.98	0.78	0.74	0.71	0.60	0.20	
1969	1.60	1.47	1.31	1.10	0.98	0.86	0.80	0.58	0.45	0.37	0.31	0.15	
1970	2.66	2.33	2.19	2.01	1.60	1.25	0.98	0.71	0.58	0.51	0.46	0.36	0.32
1971	2.74	2.37	1.97	1.54	1.47	1.08	0.82	0.57	0.44	0.37	0.32	0.25	0.04
1972	2.12	1.64	1.42	1.30	0.99	0.70	0.53	0.37	0.30	0.24	0.21	0.17	
1973	3.94	2.82	2.06	1.86	1.67	1.23	1.00	0.76	0.36	0.35	0.21	0.16	0.06
1974	2.00	1.94	1.64	1.46	1.25	0.93	0.76	0.51	0.39	0.32	0.27	0.26	0.20
1975	2.08	1.84	1.79	1.56	1.39	1.34	1.22	0.85	0.65	0.54	0.46	0.35	0.24
1976	3.46	2.43	1.81	1.48	1.11	0.83	0.71	0.54	0.46	0.37	0.31	0.24	0.19
1977	2.50	1.72	1.51	1.30	0.95	0.73	0.55	0.43	0.33	0.26	0.24	0.22	0.18
1978	2.70	1.75	1.55	1.31	1.30	0.97	0.78	0.64	0.52	0.45	0.39	0.21	0.16
1979	2.28	2.18	1.88	1.68	1.27	1.11	0.87	0.64	0.61	0.50	0.43	0.34	0.23

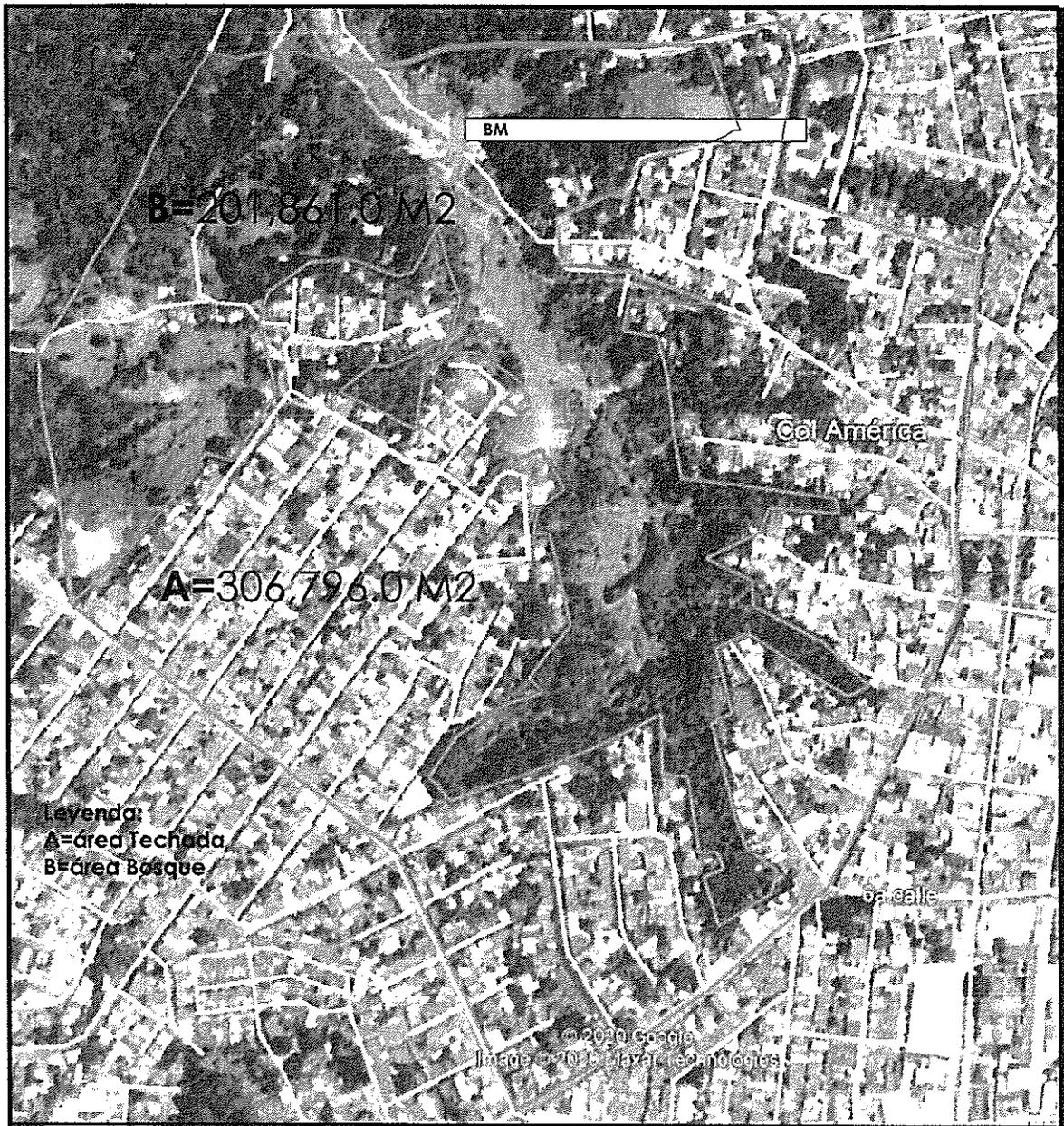


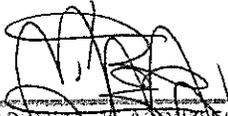

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDOZA DE ALVARENGA
A-0893
ARQUITECTA

000176

CALCULO DE APOORTE DEL AREA EN ESTUDIO

Como ya se dijo, se tomarán dos áreas con características diferentes por lo que tendrán como variable área y coeficiente de escorrentía.




REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MANGUEZ DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

000177 13




REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
MARIA LIZET BARRIOS MENDOZA DE ALVARENGA
A-0493
ARQUITECTA

000178

El método RACIONAL, postula que $Q=CIA$

En donde Q es el gasto del escurrimiento en un lugar específico.

A es el área tributaria de drenaje

I es la intensidad promedio de la precipitación pluvial

C es la relación escurrimiento-precipitación llamado COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

Para la primera área tributaria parcial que comprende área parcialmente impermeabilizada calles y techos se tiene:

Coefficiente de escurrimiento = $C=0.70$ para calles revestidas y áreas techadas

Precipitación promedio $2.54 \text{ Mm/Min} \times 60 \text{ Seg.} = 152.40 \text{ Mm/Seg.}$

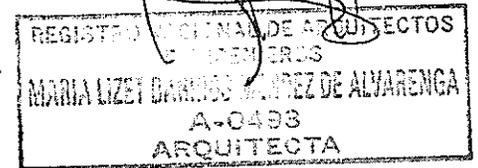
$$I=152.40 \text{ Mm/Seg.}$$

Área con revestimiento.

Área tributaria parcialmente impermeabilizada = $306796.00 \text{ M}^2 = 30.68 \text{ Ha.}$

$$Q1 = CIA/360 = (0.70 \times 152.40 \text{ mm/Seg} \times 30.68 \text{ Ha})/360 = 9.09 \text{ M}^3/\text{Seg.}$$

$$Q1 = 9.09 \text{ M}^3/\text{Seg.} \times 1000 \text{ Lts.} = 9090.00 \text{ Lts./Seg.}$$



Para área tributaria considerada como no-impermeabilizada bosque y lecho de quebrada:

Coefficiente de escurrimiento $C = 0.20$

$$I = 2.54 \text{ Mm/min.} \times 60 \text{ Seg.} = 152.40 \text{ mm/Seg.}$$

Área sin impermeabilizar = $201861.00 \text{ M}^2 = 20.19 \text{ Ha.}$

$$A = 20.19 \text{ Ha.}$$

$$Q2 = (0.20 \times 152.40 \text{ mm/seg.} \times 20.19 \text{ Ha.})/360 = 1.71 \text{ M}^3/\text{Seg.}$$

$$Q2 = 1.71 \times 1000 = 1710.00 \text{ Lts./Seg.}$$

$$Q1 + Q2 = 9090.00 \text{ Lts./Seg.} + 1710.00 \text{ Lts./Seg.}$$

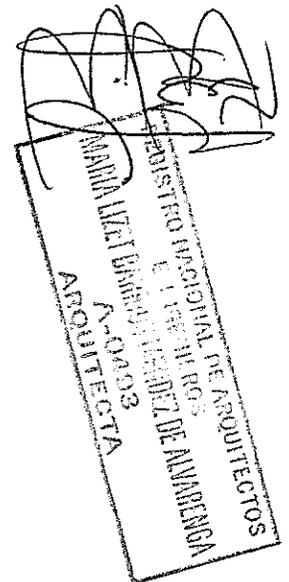
$$Q \text{ total} = 10800.00 \text{ Lts./Seg.} = 10.80 \text{ M}^3/\text{seg.}$$

CAUDAL DE DISEÑO DE LA FÓRMULA DE MANNING

CAUDAL SEGÚN FORMULA DE MANNING

B 5.7
 s 0.01
 0.4 n 0.011
 0.0025

h	A	P	R	Q
[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m ³ /seg]
0.400	2.28	6.50	0.35	10.31
0.403	2.29	6.51	0.35	10.41
0.405	2.31	6.51	0.35	10.51
0.408	2.32	6.52	0.36	10.62
0.410	2.34	6.52	0.36	10.72
0.413	2.35	6.53	0.36	10.82
0.415	2.37	6.53	0.36	10.93
0.418	2.38	6.54	0.36	11.03
0.420	2.39	6.54	0.37	11.14
0.423	2.41	6.55	0.37	11.24
0.425	2.42	6.55	0.37	11.35
0.428	2.44	6.56	0.37	11.45
0.430	2.45	6.56	0.37	11.56
0.433	2.47	6.57	0.38	11.67
0.435	2.48	6.57	0.38	11.77
0.438	2.49	6.58	0.38	11.88
0.440	2.51	6.58	0.38	11.99
0.443	2.52	6.59	0.38	12.09
0.445	2.54	6.59	0.38	12.20
0.448	2.55	6.60	0.39	12.31
0.450	2.57	6.60	0.39	12.42
0.453	2.58	6.61	0.39	12.53
0.455	2.59	6.61	0.39	12.64
0.458	2.61	6.62	0.39	12.75
0.460	2.62	6.62	0.40	12.86
0.463	2.64	6.63	0.40	12.97
0.465	2.65	6.63	0.40	13.08
0.468	2.66	6.64	0.40	13.19



De la fila 6 de la tabla anterior se tiene que con $h=0.413$ se obtiene un área hidráulica de $A=2.35M^2$ que es suficiente para drenar un caudal $Q=10.82M^3/Seg$.

CONCLUSION

La sección del puente bajo la viga es de 5.20 Mt. X 2.18mts. con esto se obtiene un área total de 11.33 M2 que equivale a más de cuatro veces el área hidráulica obtenida del cálculo anterior.

El área de la sección del puente propuesta es de 11.33 M2. esto supera con un amplio margen el área para el caudal requerido.

RECOMENDACIONES

El área hidráulica del puente deberá ser mayor a la que se obtuvo del presente estudio para prevenir la obstaculización del cauce por cualquier elemento que arrastre la lluvia.



FORMULACION DE CARPETA TECNICA

DEL PROYECTO:

“CONSTRUCCION DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”



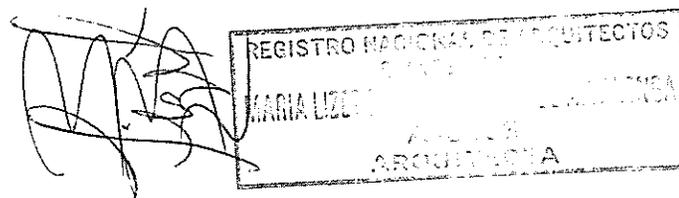
ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN

MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

PRESENTA:

ARQ. MARIA LIZET BARRIOS MENDEZ DE ALVARENGA

DETALLE RÓTULO DE IDENTIFICACIÓN

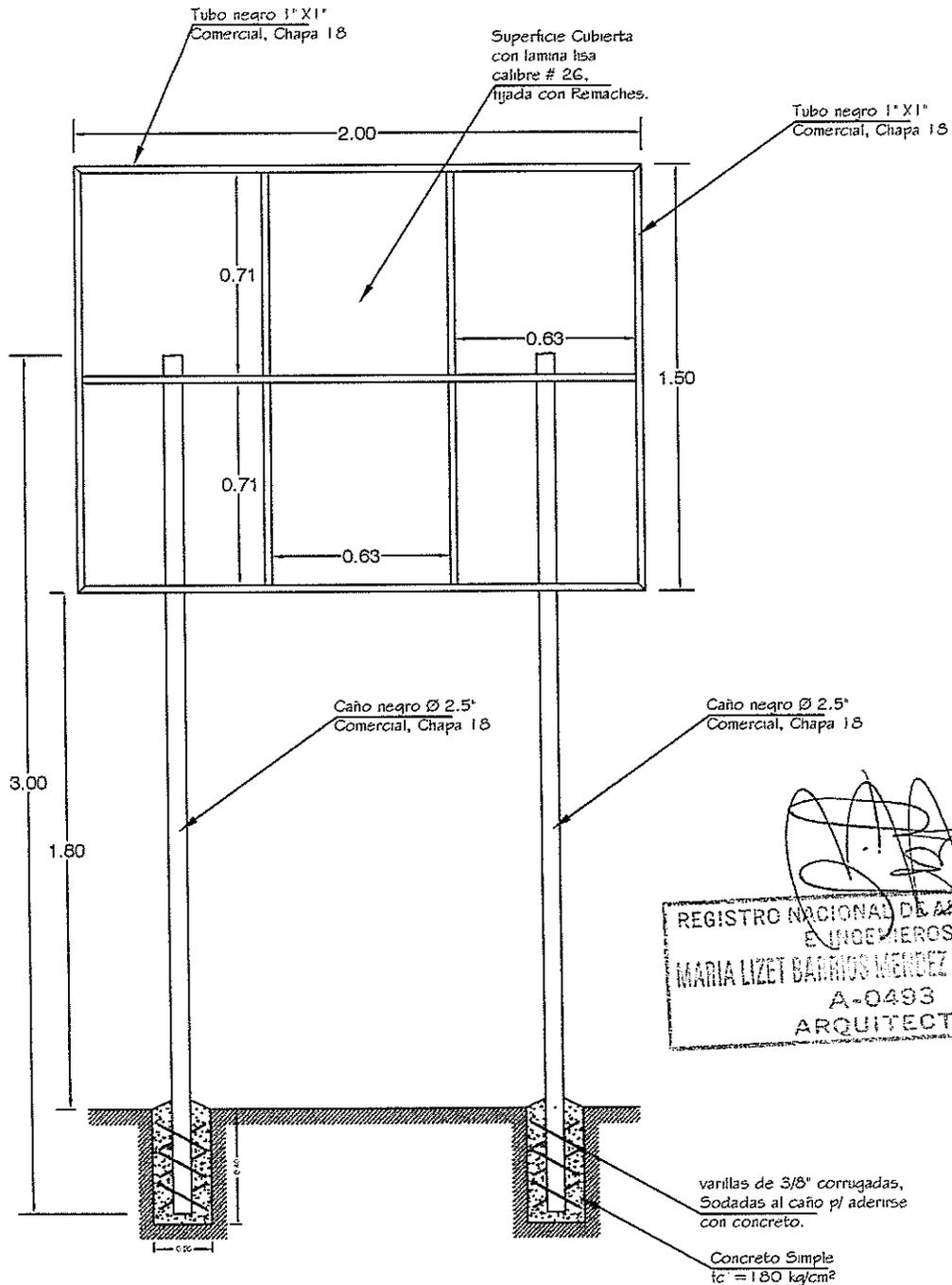


SAN SALVADOR, SAN MARTIN, NOVIEMBRE DE 2020.

000182

ESPECIFICACION DE ROTULO DE IDENTIFICACION DE PROYECTO.

NOTA: EL DISEÑO Y LA LEYENDA DEL ROTULO SERAN PROPORCIONADAS POR EL PROPIETARIO DE LA OBRA.



000183

LA PRESENTE CARPETA TECNICA DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE PASO EN COMUNIDAD EL PROGRESO, MUNICIPIO DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”. CONSTA DE 146 FOLIOS ÚTILES Y ES EXPEDIDA EN VERSIÓN PÚBLICA DE CONFORMIDAD AL ARTICULO 30 DE LA LEY DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA POR CONTENER INFORMACIÓN CONFIDENCIAL DE LA PERSONA QUE ELABORO EL PRESENTE DOCUMENTO.




LIC. DAVID ENMANUEL MENDOZA

OFICIAL INFORMACIÓN PÚBLICA.

UNIDAD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA.