AUTOPISTAS DE NAVARRA

PROYECTO DE "REFUERZO PONTÓN DE TUBO ACERO CORRUGADO PK 105+680 EN LA AUTOPISTA DE NAVARRA AP-15"

Capítulo 1.- Memoria
Capítulo 2.- Pliego de Prescripciones Técnicas
Capítulo 3.- Presupuesto
Capítulo 4.- Planos
Anejo 1.- Estudio de Seguridad y Salud
Anejo 2.- Estudio de Gestión de residuos
Anejo 3.- Anejo de Cálculo estructural

Noáin, Febrero de 2022

1.- MEMORIA

1.- MEMORIA

1.- ANTECEDENTES

En Octubre de 2019, AUDENASA encargó a FHECOR Ingenieros Consultores la realización de una campaña de inspecciones principales en los puentes y obras de paso de la Autopista de Navarra. Dentro de esas inspecciones se encontraba la revisión de los pontones de tubo de chapa corrugada ubicados en diferentes emplazamientos de la traza cuya función comprendía desde la reposición de caminos a restitución de cauces afectados por el tronco de la Autopista.

En estas inspecciones se detectaron diversos daños comunes a esta tipología estructural entre los que se encontraban presencia de corrosión en algunas chapas, filtraciones y deformaciones en hombros y clave de la sección, cuya magnitud difería de unas obras de paso a otras.
A la vista de los daños detectados, AUDENASA encargó a FHECOR en Agosto de 2021, la redacción de ***“Informe de evaluación y propuesta de reparación en 7 pontones de la Autopista de Navarra”*** dónde se estudiaba en detalle las solicitaciones soportadas por cada pontón y las patologías propias de cada una de las 7 obra de paso afectadas, y se proponía para cada una de ellas, una una solución de refuerzo estructural.

De los 7 pontones estudiados en el informe mencionado, el presente proyecto recoge la **definición del refuerzo** ubicado en el **pk 105+680.**

Dicho informe queda incorporado al presente proyecto como Anejo nº3, Anejo de cálculo estructural.

2.-OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente proyecto con la finalidad de definir y valorar los procedimientos de ejecución necesarios para proceder al refuerzo del pontón del **pk 105+680** con tipología de tubo arco en la Autopista de Navarra.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE PASO

La estructura consiste en un paso inferior bajo la AP-15 que permite el paso del Camino del Plazaola bajo la autopista, formado por un tubo de chapa corrugada tipo ARMCO. En la boca del lado oeste existe una imposta de hormigón con revestimiento de fábrica, que no existe en el lado este. En ambas boquillas, sin embargo, se observan aletas formadas por chapa corrugada.
Las dimensiones aproximadas del pontón son 5,40 m de anchura libre en la base del pontón y 4,90 m de altura, con una longitud de 59,04 m. El espesor de la chapa corrugada es de aproximadamente 4,7 mm.
En la margen izquierda del pontón entrando desde la N-240 A, existe una canalización de abastecimiento de la Mancomunidad de la Comarca de

Pamplona que será necesario reponer provisionalmente con tubería de PEAD de diámetro 90 mm durante la ejecución de la contrabóveda, y finalmente será restituida con tubería de fundición nodular (FN) diámetro 100 mm sobre la contrabóveda ya ejecutada.

3.-AFECCIONES PRINCIPALES EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

3.1.- Afección al Camino del Plazaola

Como es lógico, al tratarse de obras de mantenimiento, están ubicadas en un tramo de Autopista en servicio, por lo que existen afecciones al propio tráfico de la Autopista y a otras carreteras, vías de FFCC, servidumbres, etc., que es preciso considerar y analizar.
En este caso, la afección se ciñe al camino del Plazaola que discurre por el pontón y cuyo mantenimiento y conservación está a cargo de la Sección de Ordenación y Calidad del turismo perteneciente al Departamento de Desarrollo económico y empresarial del Gobierno de Navarra. Se trata de un sendero construido sobre la antigua vía de FFCC que unía Pamplona y San Sebastián, y con gran importancia turística que es muy transitado por viandantes y cicloturistas.
Para llevar a cabo los trabajos de refuerzo será preciso el corte del tránsito por dicho camino durante el periodo de las obras, por lo que se avisará con la antelación suficiente al titular del camino del periodo de restricción de paso según la planificación de trabajos entregada por el contratista al inicio de las obras.
Se colocará la señalización y balizamiento de corte del citado camino e itinerarios alternativos en los puntos y tipología de cartelería considerada por el titular del mismo.

3.2.- Reposición de la tubería de abastecimiento propiedad de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

Bajo el camino que atraviesa el pontón, por la margen izquierda del mismo accediendo desde la N-240, se encuentra una canalización que abastece de agua a los pueblos del valle como Erice de Iza, Sarasate, propiedad de la Mancomunidad de la comarca de Pamplona. Dicha canalización se encuentra enterrada en el camino en el lugar sobre el que habrá que hormigonar la contrabóveda, por lo que será necesaria su reposición. Como no es posible el corte de suministro de agua de boca, se deberá realizar una reposición provisional mientras se ejecute la contrabóveda o primera fase de los trabajos; y previamente a la fase de gunitado, se repondrá en su posición definitiva anclada sobre la nueva losa ejecutada y protegida como está ahora con un dado de hormigón.

Según las directrices de los técnicos de la SCPSA, la colocación de la tubería provisional se llevará a cabo cumpliendo las siguientes condiciones de ejecución que se exponen a continuación.

Tubería Provisional

-La tubería provisional se colocará anclada al pontón en la misma margen de la existente a una altura de 1,5 m – 2m del suelo con abrazaderas metálicas donde no estorbe para la excavación y hormigonado de la nueva losa.
-la tubería provisional será de polietileno de baja densidad (PEBD), P 10bar (SDR=7.4) de diámetro 90 mm con bandas azules. Norma UNE-EN 12201-2. Las uniones o empalmes se ejecutarán mediante accesorios mecánicos (manguitos) y no se admitirá las uniones con soldadura.
El proveedor de la tubería tendrá acreditada su fabricación para uso alimentario por el Ministerio de sanidad y consumo y certificado de producto otorgado por ENAC.
-Como la tubería provisional ha de elevarse de la rasante existente, en los puntos altos del trazado provisional correspondiente a los dos extremos o puntos de conexión, se instalarán purgadores automáticos de aguas limpias de Belgicast modelo BV-05-61 de diámetro nominal 40 mm y PN 16. Gama tipo 102 y modelo G1 rosca macho.
-Una vez colocada la tubería y piecerío provisional, las conexiones de la tubería provisional a la red existente las realizarán los técnicos de la SCPSA.

Tubería definitiva

-Una vez ejecutada la nueva losa de hormigón, se procederá a la instalación de la tubería definitiva anclada sobre la rasante de la nueva losa.
-Esta tubería será de fundición nodular según UNE-EN 545 clase presión C-100, diámetro 100 mm. Tendrá un recubrimiento interior de mortero de cemento, y el revestimiento exterior una aleación metálica de cinc-aluminio (85%Zn-15%Al), fabricante Saint-Gobain.
-La rasante hidráulica de esta tubería deberá ser similar a la existente y continua, ya que es un tramo corto (60 m), por lo que deberá tenerse en cuenta este aspecto para definir la cota de terminación de la nueva losa en la margen del camino donde se ubica la canalización. En caso de no poder mantener la rasante original, será preciso instalar en los extremos o puntos de conexión, los codos necesarios anclados con los contrarrestos dimensionados para soportar los empujes resultantes, así como los elementos de aireación y/o desagüe.
-El anclaje de la tubería definitiva a la losa de hormigón ejecutada se realizará con abrazaderas metálicas galvanizadas, a las que se les deberá dotar de un elemento intermedio de neopreno o similar entre la propia abrazadera y la tubería para evitar el contacto metal-metal.

4.- DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS

Se citan los daños más representativos observados.

4.1.- Corrosiones de la chapa de acero corrugado.

El principal deterioro detectado es la presencia de corrosiones de la chapa de acero, a pesar de la protección por galvanizado, que en los casos más intensos ha llegado a producir ciertas pérdidas de sección, de forma muy localizada. En algunos casos estas corrosiones, aunque de menor intensidad, alcanzan extensiones importantes.
Las corrosiones se producen por infiltración de agua del terraplén, debido en parte a la permeabilidad de la plataforma, que activa los mecanismos de corrosión. Por este motivo, son mucho más visibles en las zonas en las que se producen filtraciones o acumulaciones de agua, como son las juntas entre piezas, las perforaciones para la colocación de los pernos de conexión o la parte inferior del pontón, más propensa a las acumulaciones de agua.



4.2.- Deformación de las chapas y de la sección de acero corrugado.

Otro deterioro relevante que se ha detectado es la deformación de la chapa metálica, lo que conlleva una deformación notable de la sección transversal de la estructura.

En el caso del pontón que nos ocupa se trataría del daño más representativo con pérdida de la geometría inicial. Esta deformación interior del tubo no tiene reflejo en la calzada en la actualidad.

En la fotografía adjunta se puede apreciar la deformación especialmente en hastiales y bóveda.



4.3.- Filtraciones de agua y humedad activa en las chapas de acero:

Como ya se ha comentado, las estructuras presentan filtraciones de agua, que se materializan fundamentalmente en la clave de la estructura y en las juntas entre módulos.

La manifestación visible de este deterioro consiste en la deposición de pátinas calcáreas en la superficie interior de las chapas de acero, que en ocasiones están acompañadas de tonos ocres característicos de los procesos de corrosión a los que están asociadas las filtraciones.

4.4.- Fisuración de aletas e impostas de mampostería

Las aletas y tímpanos de hormigón y mampostería presentan fisuras de diferente trazado y abertura variable. Aunque en general no revisten especial relevancia, se realizará un recibido con mortero y sellado de la grieta, y donde se detecte material ahuecado, se repondrá dicho paño.



5.-DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE REFUERZO PROPUESTA

La solución de reparación propuesta consiste en la ejecución de un nuevo revestimiento de hormigón armado in situ intradosado por medio de hormigón proyectado o gunita, combinado con la ejecución con hormigón armado convencional de una nueva losa inferior.

Es habitual que la contrabóveda o losa inferior se realice con técnicas tradicionales de hormigón armado convencional, con un hormigón de consistencia dura para poder trabajarlo y darle la forma deseada con mayor facilidad, tal como se observa en las imágenes siguientes. En este caso, el acabado de dicha contrabóveda no será semicircular como en las fotos adjuntas, sino que al reponer un camino rural, se le dotará de un bombeo con una pendiente a 2 aguas del 1%.



El refuerzo de la parte superior, hombros y clave se propone ejecutarla con la técnica de hormigón proyectado o gunita según se detalla en los planos de sección tipo.

5.1- Procedimiento de construcción del Refuerzo

-Dado que la primera fase del refuerzo consiste en la ejecución de la contrabóveda, en primer lugar, se realizará la ***excavación y retirada del firme*** del camino existente, compuesto para el pontón del pk 105+680, de 6 cm de capa de rodadura de asfalto y 50 cm de zahorras.



Conviene recordar y recalcar que **antes de llevar a cabo la retirada del paquete de firme, se acometerá el desvío de la tubería de abastecimiento que está en servicio tal y como se ha detallado en el apartado 3.2.**

-Limpieza y ***saneo de la chapa de acero corrugada*** tanto de la parte de chapa oculta en la parte inferior del paquete de firme como en el resto de la superficie del pontón. La limpieza se realizará mediante aplicación de un chorro de limadura de hierro o arena para eliminar los restos de corrosión y dotar a la cara exterior de la chapa de una superficie rugosa que favorezca el agarre de la gunita.

-Una vez limpia se aplicará en toda la superficie un ***inhibidor de corrosión***.

-***Colocación de ferralla***. En los planos y en el apartado de mediciones del capítulo nº3 Presupuesto, se incluyen los perfiles transversales de la obra de paso cada 5 metros dónde se puede comprobar la deformación experimentada por la chapa. El nuevo anillo de refuerzo y por extensión el armado de refuerzo a colocar tendrá que adaptarse a dicha geometría, por lo que será preciso tenerlo en cuenta para la fabricación y curvado de la ferralla prevista en los planos de la sección tipo teórica de refuerzo.



Para facilitar la disposición de la armadura pasiva, garantizar los recubrimientos y separar la parrilla superior e inferior, así como para conectar ésta con las chapas de acero del tubo existente y servir como armadura de cortante cuando sea necesario, se dispondrán unos pates metálicos (omegas) soldados a la chapa corrugada, tanto en la losa inferior como en la propia bóveda.

Colocación de la armadura pasiva de la losa inferior, tanto la parrilla superior como la inferior, así como los tapes laterales de la entrada y salida de la estructura. Es importante prever la disposición de las esperas de conexión de la losa inferior con la bóveda en esta fase, de acuerdo con los planos. De la misma forma, en las sucesivas puestas de hormigonado de la contrabóveda, se deberá garantizar la continuidad del armado longitudinal de cada puesta, para lo cual se realizarán cierres parciales en cada hormigonado con nervometal y barras pasantes.

-Previo al hormigonado de hombros y bóveda ***se colocarán*** varillas de medición a modo de ***testigos de espesores de gunita*** en la cuantía y ubicación que considere la Dirección de Obra para garantizar el mínimo espesor definido en planos.

-Tras la ejecución de la losa o solera se procederá con la colocación del mallazo de acero conectado a la chapa de acero por medio de pates metálicos u omegas, como en el caso anterior, con los mismos criterios.

-***Proyección de la gunita*** en un espesor mínimo de 15 cm. La empresa encargada de la ejecución de los trabajos deberá definir una propuesta de ejecución en función de los medios disponibles, con la dosificación y aditivos del hormigón proyectado para facilitar la puesta en obra.



-Teniendo en cuenta el espesor del nuevo refuerzo de hormigón será necesario realizar la proyección de hormigón en 2 capas (7+8 cm), cada una con una armadura transversal formada por D16/0,10, mientras que el armado longitudinal será de D12/0,20. La primera capa de hormigón proyectado será de 7 cm, ya que el espesor real de hormigón es mayor para cubrir las corrugas de la chapa del tubo.

-La separación entre el mallazo de acero y la chapa corrugada será de 3 cm, para asegurar que el hormigón proyectado penetra y envuelve por detrás a las barras de armado.

-Ejecución de mechinales de drenaje a la altura de los hombros para drenar las posibles filtraciones de agua del terraplén y evitar sobrepresiones por el efecto del agua, que no han sido tenido en cuenta en las comprobaciones resistentes. Previo a la proyección de la gunita se replantearán las zonas con presencia filtraciones para emplazar la perforación de los mechinales. Estos drenajes se realizarán en una cuantía de 2 mechinales, a la altura de los hombros, cada 5 m medidos en sentido del eje del pontón. Una vez hecha la perforación, se colocarán tubos de PVC perforado de D75 mm envueltos en geotextil.



En el Anejo nº3, Anejo de cálculo, se recoge la evaluación estructural de la obra de paso, y se justifica mediante el oportuno estudio de cargas el dimensionamiento propuesto por FHECOR ingenieros.

5.2-Medición del refuerzo de gunita

En el subcapítulo mediciones dentro del documento nº3 Presupuesto, se adjuntan los perfiles transversales del pontón cada 5 metros en los que se puede apreciar con claridad las deformaciones del contorno de la chapa corrugada que conforma la obra de paso. Se ha realizado la cubicación de dichos perfiles obteniendo el volumen de gunita. Dichos perfiles transversales se han obtenido a partir de un levantamiento topográfico mediante láser escáner que ha tomado lectura de infinidad de puntos del interior de la obra de paso, y a partir del cual se han seleccionado los perfiles transversales más representativos para obtener el cálculo de la cubicación de la gunita.

En base a dichos perfiles, se estimarán los curvados necesarios de las barras de armado transversales para la fabricación en taller de la armadura.

6.- SEGURIDAD Y SALUD

Los trabajos de refuerzo recogidos en el presente documento se llevarán a cabo a nivel de suelo en la ejecución de la contra bóveda, y el resto corresponderá a trabajos en altura hasta una altura máxima de 5 metros aproximadamente. Para llevar a cabo la colocación de ferralla, chorreado de chapa, ejecución de drenes, gunitado, etc., se contará con cestas o plataformas elevadoras que permitan el trabajo en altura en condiciones de seguridad adecuadas, y a definir por el contratista en su Plan de Seguridad y salud.
Por otro lado, dado que será necesario cerrar el tránsito del camino que atraviesa el pontón, se realizará un cierre total en ambas bocas del pontón mediante valla o enrejado metálico que impida físicamente el paso por la obra de fábrica mientras duren los trabajos.

Se avisará previo al inicio de las obras al titular del Camino del Plazaola y al Ayuntamiento de Erice de Iza del plazo de los trabajos para que dé difusión al cierre temporal de la vía y se pueda informar con antelación a los usuarios. No obstante, se señalizará en puntos estratégicos del propio camino afectado la presencia de dicho cierre.

7.- GESTIÓN DE RCD

En el Anejo nº2 del Proyecto, se define la identificación, valoración y correcto tratamiento y gestión de los residuos generados en las obras contempladas en este proyecto.
Dicha Gestión de residuos de construcción y demolición se realizará atendiendo las directrices de las siguientes leyes y Decretos:

La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos que tiene como objeto prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas.

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero de 2008 que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El **Decreto Foral 23/2011,** de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

8.- PLAZO TOTAL Y PLAZOS PARCIALES DE OBRA

El plazo total para la realización de las obras completas recogidas en el presente proyecto será de **3 meses**.

Para garantizar la consecución de este hito, el contratista dimensionará convenientemente los medios mecánicos y humanos destinados a la obra, permitiéndose si fuese preciso el empleo del doble turno en los trabajos, trabajo durante fines de semana, etc.

9.- PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución por Contrata es de **DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (291.841,05 €)** y el Presupuesto Base de licitación incluido el 21% de I.V.A. es de **TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL CIENTO VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS (353.127,67 €).**

Noain, Febrero de 2022

VºBº

29139922A IGNACIO MUÑOZ (R: A31038771)

Firmado digitalmente por 29139922A IGNACIO MUÑOZ (R: A31038771)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Ref:AEAT/AEAT0398/PUESTO 1/37152/03062020092210, serialNumber=IDCES-29139922A, givenName=IGNACIO, sn=MUÑOZ VIZCAINO, cn=29139922A IGNACIO MUÑOZ (R: A31038771), 2.5.4.97=VATES-A31038771, o=AUTOPISTAS DE NAVARRA SA, c=ES
Fecha: 2022.02.21 17:32:01 +01'00'

D. Ignacio Muñoz Vizcaíno

EL INGENIERO AUTOR

Carlos Pérez

Firmado digitalmente por Carlos Pérez
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Carlos Pérez, o=Audenasa, ou=Obras, email=carlos.perez@audenasa.es, c=ES
Fecha: 2022.02.21 14:16:01 +01'00'

D. Carlos Pérez Domínguez

2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

INDICE GENERAL

2.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

2.2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Serán de aplicación al presente Proyecto las prescripciones de carácter general incluidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (B.O.E. de 7 de Julio) y sus actualizaciones. Queda, por tanto, incorporado al presente Proyecto y al Contrato de las obras.

2.2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Artículo 100 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 101 DISPOSICIONES GENERALES

101.1 Dirección de las obras
101.2 Personal del Contratista
101.3 Libro de Incidencias
101.4 Instrucciones, Normas y Disposiciones aplicables

Artículo 102 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1 Objeto de las Obras
102.2 Plazos Totales y Parciales de Obra
102.3 Presupuesto

Artículo 103 INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1 Inspección de las obras
103.3 Programa de las obras
103.4 Señalización temporal de las obras
103.5 Riesgo de la obra
103.6 Riesgos no imputables al Contratista
103.7 Publicaciones y reportajes sobre la ejecución de las obras

Artículo 104 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1 Ensayos
104.2 Materiales
104.3 Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego
104.4 Subcontratos
104.5 Cesión
104.6 Inspección de obras de posterior cubrimiento
104.7 Cuidados de las obras
104.8 Seguridad en el trabajo
104.9 Trazado y disposición de la obra
104.10 Iniciación de los trabajos
104.11 Desarrollo de las obras
104.12 Personal del Contratista en la obra
104.13 Nóminas de la mano de obra
104.14 Maquinaria adscrita a la obra
104.15 Sanciones
104.16 Afecciones a Infraestructuras Adyacentes

Artículo 106 **MEDICIÓN Y ABONO**
106.2 Abono de las obras
106.2.6 Condiciones Generales
106.2.7 Cuadro de precios nº 1
106.2.8 Cuadro de precios nº 2
106.2.9 Obras que se abonarán al Contratista
106.2.10 Cantidades
106.2.11 Mediciones
106.2.12 Certificaciones parciales de obras ejecutadas
106.2.13 Partidas Alzadas
106.2.14 Modificaciones y variaciones
106.2.15 Unidades por administración y unidades no previstas

Artículo 202 **CEMENTOS**
202.1 Definición
202.2 Clasificación
202.3 Condiciones generales
202.4 Características físicas y mecánicas
202.5 Características químicas
202.8 Transporte y almacenamiento
202.8.1 En sacos
202.8.2 A granel
202.9 Recepción
202.11 Medición y abono

Artículo 241 **BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO**

241.1 Definición
241.2 Composición química
241.3 Procesos de fabricación
241.4 Características mecánicas
241.5 Soldabilidad
241.6 Características de adherencia
241.7 Características geométricas
241.8 Almacenamiento
241.9 Recepción y colocación
241.10 Medición y abono

Artículo 280 **AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

Artículo 610 HORMIGONES HIDRÁULICOS Y PROYECTADOS

610.1 Tipos de hormigón
610.2 Materiales
610.3 Dosificación del hormigón
610.4 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo
610.5 Control de calidad
610.6 Condiciones de ejecución de Obras de hormigón
610.7 Hormigón Proyectados
610.8 Medición y abono

Artículo 612 MICROHORMIGONES O MORTERO DE RELLENO

612.1 Definición
612.2 Condiciones de ejecución y de utilización
612.3 Medición y abono

Artículo 635 SANEO DE HORMIGÓN ARMADO

635.1 Definición
635.2 Medición y abono

Artículo 636 REPARACIÓN ESTRUCTURAL DEL HORMIGÓN DETERIORADO

636.1 Definición
636.2 Transporte y almacenamiento
636.3 Recepción
636.4 Aplicación
636.5 Medición y abono

Artículo 2003 REVESTIMIENTO ANTICORROSIÓN (PASIVADO)

2003.1 Definición
2003.2 Características
2003.3 Transporte y almacenamiento
2003.4 Recepción
2003.5 Medición y abono

Artículo 2008 PINTURA DE PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

2008.1 Definición
2008.2 Características
2008.3 Transporte y almacenamiento
2008.4 Recepción
2008.5 Medición y abono

Artículo 2009 HIDROLAVADO O LIMPIEZA DEL HORMIGÓN

2009.1 Definición
2009.2 Medición y abono

Artículo 2010 MEMBRANA CEMENTOSA BICOMPONENTE

2010.1 Definición
2010.2 Características
2010.3 Precauciones y empleo
2010.4 Transporte y almacenamiento
2010.5 Recepción
2010.6 Medición y abono

Artículo 2011 MORTERO FLUIDO SIN RETRACCIÓN

2011.1 Definición
2011.2 Características
2011.3 Precauciones y empleo
2011.4 Transporte y almacenamiento
2011.5 Recepción
2011.6 Medición y abono

Artículo 920 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Art. 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial de seis de febrero de mil novecientos setenta y seis (6/2/1976) y sus posteriores modificaciones, para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto. Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del general.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General y, por tanto, si no figurara referencia a determinados artículos, apartados o párrafos se entenderá que se mantienen las Prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Art. 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- DIRECCIÓN DE OBRAS

La dirección y control de las obras estarán a cargo de AUDENASA, ya sea directamente, ya a través de terceras personas o entidades facultadas al efecto para ello.

En todo momento AUDENASA estará facultada para introducir en el Proyecto modificaciones que considere oportunas para su mejor o más perfecta ejecución.

101.2.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Estará auxiliado por un Ingeniero Técnico de Obras Públicas que permanecerá a pie de obra constantemente y, entre sus funciones, ostentará necesariamente las de Jefe de Seguridad.

101.3.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Se harán constar en el libro de incidencias todos los extremos que considere oportunos el Director de la Obra o cualquier otro sujeto interviniente en la obra con relación a la seguridad laboral.

101.4.- INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego, las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen o se opongan a lo que en él se especifica:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes PG3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1.976 y sus posteriores modificaciones.

- Instrucción de hormigón estructural EHE-08.

- El Real Decreto 256/2016, de 10 de Junio por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE 25 de Junio de 2016.

- Orden circular 5/2001 sobre Riegos auxiliares, Mezclas Bituminosas y Pavimentos de Hormigón.

- Instrucción 6.3. I.C., "Refuerzo de Firmes".

- Manual de Control y Fabricación y Puesta en Obra de Mezclas Bituminosas.

- Normas P8-4 y P8-5 del Laboratorio Central de Ensayos y Materiales de Construcción, relativos a pinturas y microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establecen para la contratación de estas obras.

- Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre).

- Real Decreto 1627/1997. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud.

- Orden Circular 322/97. Ligantes bituminosas de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de pequeño espesor.

- Real Decreto 1630/1992 de 29 de Diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

- Real Decreto 1328/1995, de 28 de Julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68 CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

- Orden circular 28/2009.

- Orden circular 23/2008.

- Orden circular 21/2007.

- Orden circular 24/2008.

- Orden circular 21bis/2009.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero de 2011

Art. 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1.-OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente proyecto con la finalidad de definir y valorar los procedimientos de ejecución necesarios para proceder al refuerzo del pontón del pk 105+680 con tipología de tubo arco en la Autopista de Navarra.

Dicho refuerzo consistirá en la ejecución de un refuerzo de hormigón armado a modo de anillo interior a la obra de fábrica, con idéntica geometría, de forma que garantice la capacidad portante del pontón, compuesto por un tubo de chapa corrugada que se encuentra debilitado por fenómenos de corrosión y fuertes deformaciones.

La descripción detallada del procedimiento de reparación y refuerzo se encuentra definida en la memoria., planos y presupuesto.

102.2.- PLAZO

El plazo total para la realización de las obras completas recogidas en el presente proyecto será de **3 meses**.

Para garantizar la consecución de este hito, el contratista dimensionará convenientemente los medios mecánicos y humanos destinados a la obra, permitiéndose si fuese preciso el empleo del doble turno en los trabajos, trabajo durante fines de semana, etc.

102.3- PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución por Contrata es de **DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (291.841,05 €)** y el Presupuesto Base de licitación incluido el 21% de I.V.A. es de **TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL CIENTO VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS (353.127,67 €).**

Art. 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

Por el hecho de presentar la oferta, se supone que el Contratista ha cumplido con su obligación de reconocer todos los lugares en que deban ejecutarse las obras, y tener conocimiento de las condiciones y características de los mismos, así como, sin excepción alguna, de las circunstancias generales y particulares de todo orden, que hayan determinado la formulación de su propuesta económica y que pueda influir en la ejecución de las obras.

En cualquier tiempo y durante la realización de los trabajos contratados AUDENASA podrá libremente inspeccionar y presenciar los mismos, bien por sí directamente o por mediación de otros técnicos auxiliares.
En este sentido AUTOPISTAS DE NAVARRA, S.A. designará una persona física que será el Director de la Obra y que controlará la ejecución de la misma sin asunción de responsabilidad alguna por acordarlo así las partes y siendo facultades de la expresada persona a título enunciativo y no limitativo, y que son aceptadas por el contratista, entre otras las siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de la obra que realice el contratista de conformidad con el proyecto y memoria, con independencia del personal técnico competente que éste tenga en su nómina y plantilla para la ejecución de la misma.
- Autorizar mediante su firma las certificaciones o facturas que presente la adjudicataria para que AUDENASA proceda a su abono, sin la cual AUDENASA no abonará las certificaciones que se presenten.
- Recepcionar la obra realizada por el contratista de forma provisional.
- Recepción de la obra de forma definitiva que se efectuará, una vez transcurrido el periodo de garantía y realizadas las correcciones, modificaciones u objeciones que hubieran aparecido en el periodo transcurrido desde la recepción provisional.

- Dar las órdenes oportunas al contratista en cuanto a la ejecución de la obra conforme al proyecto, asumiendo éste las mismas.

- Convocar al contratista a las reuniones de coordinación y seguimiento de la obra, con obligación por parte del contratista de acudir a las mismas y asumir las directrices del director de obra.

No obstante lo anterior, el Director de Obra, a pesar de las facultades que se le otorgan, no asume responsabilidad alguna en sus funciones, dado que estas son asumidas por el adjudicatario, tanto frente a Autopistas de Navarra, S.A., como frente a terceros, por acuerdo entre ambas partes, de forma y manera que si surgiera cualquier cuestión relativa a la ejecución y/o dirección de obra, defecto de ejecución o cualquier problema en relación con la ejecución de la obra, será responsable de ello el adjudicatario tanto durante la ejecución de la misma como con posterioridad y una vez concluida la misma.

El Ingeniero Director de Construcción y toda persona autorizada por él, deberá en todo momento tener libre acceso a las obras y al emplazamiento de todos los talleres y lugares en que se están realizando los trabajos o al lugar de procedencia de los materiales, artículos fabricados o maquinaria destinados a las obras. El Contratista deberá proporcionar todas las facilidades y toda la ayuda que corresponda para ejercer dicho derecho de acceso.

Asimismo, el Gobierno de Navarra podrá ejercer la inspección de la obra de acuerdo con las disposiciones vigentes y a través de los Organismos y personas que designe.

103.2.- PROGRAMA DE LAS OBRAS

Dentro del plazo de 5 días a partir de la fecha del contrato, el adjudicatario presentará el plan de ejecución, que deberá estar en consonancia con el programa general presentado en la oferta, que determine la secuencia de ejecución de los trabajos el cual deberá ser aprobado por AUDENASA. El plan de obra vigente podrá ser modificado cuando a juicio de la Dirección Facultativa de la obra concurran circunstancias objetivas que puedan alterar el buen discurrir de los trabajos.

En el programa se especificarán también las actuaciones previstas en relación con la regulación y limitación de la circulación de tráfico.

El plazo de inicio de las obras se computará desde la fecha de firma por las partes del acta de replanteo y el plazo límite para la terminación de las obras se fija en tres meses a partir de la fecha del acta de replanteo.

A este respecto, y únicamente en lo que se refiere a ejecución, se entenderá finalizada la obra cuando las partes intervinientes en el presente contrato, así

como el Director de la Obra, firmen la recepción provisional de la misma, hecho que se plasmará y documentará en un acta.

Desde la firma de la recepción provisional de las obras habrá un plazo de un año, durante el cual, y sin perjuicio de las garantías otorgadas, el contratista vendrá obligado a reparar de inmediato cualquier defecto que surgiera, hasta la recepción definitiva, la cual se formalizará, siempre que no existieran defectos en curso de reparación, mediante acta firmada por las partes intervinientes, así como por el Director de Obra, transcurrido un año desde la conclusión de las reparaciones requeridas en la recepción provisional, o en su caso transcurrido un año desde la conclusión de las reparaciones requeridas en la recepción provisional.

A los efectos de las garantías a las que está obligado el contratista a otorgar a favor de AUDENASA, se entenderá que se inicia el cómputo del plazo en la fecha de la firma de la recepción definitiva.

Se establece un plazo o **período de garantía** de las obras realizadas **de 3 años** a partir de la recepción definitiva de las mismas y para responder de esta garantía permanecerán en vigor las fianzas constituidas hasta la finalización del período de garantía establecido.

103.3.- SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE LAS OBRAS

La señalización temporal de las obras será responsabilidad del Contratista, quien deberá cumplir en todo momento las prescripciones establecidas en las Instrucciones 8.1 y 8.3 I.C, planos de desvíos de tráfico y las indicaciones que a tal efecto dispongan los técnicos de AUDENASA.

En todo momento, los elementos de señalización deben encontrarse completos y en perfecto estado, siendo a cargo del contratista los mantenimientos y reposiciones precisas para ello. El CONTRATISTA destinará, durante el período de ejecución de las obras o servicios, un equipo de personas y medios suficientes dedicados permanentemente a mantener la señalización en las condiciones establecidas en los planos de señalización aquí recogidos.

Si fuese necesario mantener cortes de carril por largo periodo de tiempo, éstos se señalizarán de acuerdo con lo previsto en las Instrucciones 8.1 y 8.3 I.C. y disponiéndose además una señalización luminosa, con cascada de luces xenón, que asegure la perfecta visibilidad en todo momento. Deberá quedar garantizada la correcta señalización durante toda la noche y los fines de semana en óptimas condiciones de visibilidad, por lo que deberá permanecer durante las noches y días festivos personal de vigilancia del contratista al

cuidado de la mencionada señalización reponiendo la señalización que pueda verse dañada o afectada por el tráfico ordinario de la Autopista.

En caso de que la señalización no se encuentre en correctas condiciones o incompleta, no se podrán realizar los trabajos que precisen su uso, sin que tal hecho suponga mayor plazo de ejecución disponible.

Si los técnicos de AUDENASA detectasen que los conos, elementos de balizamiento, señales o cualquier elemento de señalización carecen de la visibilidad o características requeridas se ordenará al contratista su sustitución inmediata.

Si a juicio de la Dirección de obra fuese preciso la colocación de barrera New Jersey de hormigón para separar y proteger la zona de trabajo o de obras del tráfico rodado, la barrera será aportada por el Contratista y deberá estar en óptimo estado de conservación, sin grietas ni fisuras que la debiliten, óptima visibilidad y deberán estar dotadas de 1 hito reflectante amarillo cada 2 metros fijado al paramento en la cara del tráfico.

En todos los cortes de carril se exigirá el empleo de **vehículo** con dispositivo **luminoso tipo” aspa-flecha**”, y no se autorizará ningún corte de carril ni intervención en calzada que carezca de dicho elemento de señalización.

En el montaje de cortes de carril nocturnos, se deberá reforzar la iluminación de la zona de obras mediante la colocación de cascadas luminosas de 8 elementos en la cuña del corte de carril, y la disposición de vehículos con panel luminoso tipo “Aspa-Flecha” abatible, o bien dejar en la cuña del corte un carro de señalización con “aspa-flecha” luminosa que doten a la zona de trabajo de la intensidad de iluminación suficiente para que sea detectado con suficiente antelación por el tráfico de la vía.

Por otra parte, el equipamiento de los operarios será el adecuado para su puesto de trabajo. Los trabajadores que ejecutan los cortes de tráfico deberán llevar ropa de alta visibilidad CLASE 3; el resto de personal que permanezca en la zona de obra deberán llevar ropa de alta visibilidad mínimo CLASE 2 (chaleco reflectante normalizado) de color amarillo y EPIs.

103.5.- RIESGO DE LA OBRA

Las obras se ejecutarán en cuanto a su coste, plazos de ejecución y normas de construcción, a riesgo y ventura del Contratista, sin que éste tenga, por tanto, derecho a la indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, excepto en los casos considerados como fuerza mayor.

La ejecución de las obras deberá llevarse de manera que no produzca peligrosidad ni molestias en el tráfico que circula por la Autopista, cumpliendo las normas de seguridad con estricto respeto de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre) y sus Reglamentos en cuanto a seguridad de los operarios.

103.6.- RIESGOS NO IMPUTABLES AL CONTRATISTA

No serán imputables al Contratista las reclamaciones que se deriven de:

- La ocupación de terrenos de los que sea beneficiaria AUDENASA.
- Lesiones o daños y perjuicios sufridos por personas o bienes y que sean producidos por el personal de AUDENASA.

103.7.- PUBLICACIONES Y REPORTAJES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista no podrá, sin previa autorización escrita de AUDENASA, publicar noticias, dibujos ni fotografías de las obras, ni autorizar a terceros su publicación.

AUDENASA se reserva el derecho de formar, proyectar y en cualquier forma explotar, directamente o mediante subcontratos con terceros, cuantos reportajes fotográficos, videográficos y cinematográficos estime oportunos, de las obras que se ejecutan por el Contratista.

Art. 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- ENSAYOS

Correrán a cargo del Contratista la totalidad de los gastos originados por los ensayos a realizar en la admisión de materiales, diseño de mezclas asfálticas, morteros y hormigones, así como los de control durante la ejecución de las obras, éstos últimos hasta un máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata. La planificación del control, el tipo y número de ensayos serán fijados por el Director de la Obra. No computarán, a efectos del 1% mencionado, los ensayos cuyo resultado no sea satisfactorio.

104.2.- MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y ser aprobados por el Director. Por ello, todos los materiales que pretendan ser utilizados en la obra, deberán proponerse con un mes de antelación a la Dirección de Obra, acompañándolo de la documentación técnica completa, ficha técnica, certificados, etc., los cuales serán analizados, evaluados y ensayados, si se considera conveniente, por la Dirección de Obra, antes de su aprobación si procede.

La aceptación de un material en un momento dado no será obstáculo para que pueda ser rechazado más adelante si se le encontrara algún defecto de calidad o uniformidad.

Los materiales necesarios para las obras no incluidos en el presente Pliego de Condiciones, deberán poseer la calidad adecuada al uso a que estén destinados, debiéndose presentar muestras, informes y certificaciones, si se considera necesario, de los respectivos fabricantes. Si la información y garantías ofrecidas no se consideran suficientes, el Director ordenará la realización de ensayos previos, acudiendo, si es necesario, a laboratorios especializados y acreditados.

Todo material que no reúna las condiciones exigidas o haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa y por escrito del Director.

En aquellos casos en que los materiales o la ejecución de las obras no cumplan las prescripciones del Pliego de Condiciones o las instrucciones del Ingeniero Director de Construcción, éste dispondrá la sustitución de aquéllos o

la demolición de éstas y su reposición. En caso de obra realizada, el Ingeniero Director de Construcción también podrá aceptarla como defectuosa, abonándole el 20% de su valor máximo. En este caso, el Contratista podrá aceptar esta valoración o demoler la obra y reconstruirla a su costa, sin que por ello tenga nunca derecho a una prórroga en el plazo de ejecución.

Los gastos de demolición y reconstrucción de unidades de obra defectuosa serán de cuenta del Contratista, siempre que se compruebe la existencia real de tales defectos y, en caso contrario, correrán a cargo de AUDENASA.

En caso de que el Contratista deje de cumplimentar una orden de esta índole, AUDENASA tendrá derecho a emplear y pagar a otras personas para su ejecución y todos los gastos que de ello se originen o que sean incidentales a ello, correrán a cargo del Contratista y podrá exigírselos AUDENASA o podrá deducirlos de cualquier cantidad que se deba o vaya a ser debida al Contratista.

Cuando por motivos de modificaciones, suspensión, resolución o rescisión, el Contratista hubiera ejecutado de forma incompleta obras incluidas en el Contrato y dentro de los programas establecidos, le será abonada la parte ejecutada, tomándose como base única para dicho abono, los precios parciales que figuran en la descomposición de precios unitarios.

104.3.- EJECUCIÓN DE OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en el capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se harán de acuerdo con lo especificado para las mismas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras, o en su defecto, con lo que ordene el Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

104.4.- SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin previo consentimiento escrito del Director.

104.5.- CESIÓN

El Contratista precisará la autorización expresa y previa de AUDENASA, para la cesión a terceros de la totalidad o parte de las obras objeto del Contrato y de los correspondientes derechos y obligaciones dimanantes del mismo.

104.6.- INSPECCIÓN DE OBRAS DE POSTERIOR CUBRIMIENTO

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse y ocultarse sin la aprobación escrita del Ingeniero Director de Construcción, y el Contratista deberá dar todas las facilidades al Ingeniero Director de Construcción para examinar y medir toda la obra que vaya a ser oculta.

104.7.- CUIDADOS DE LAS OBRAS

Desde el comienzo, el Contratista asumirá la entera responsabilidad por el cuidado de las obras, manteniéndolas en perfecto estado hasta su recepción definitiva, quedando obligado durante este tiempo a reparar a su costa cualquier daño que sufran las mismas por causas a él imputables, dando cumplimiento a todas las instrucciones que en este sentido reciba del Ingeniero Director de Construcción.

104.8.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.
El contratista como responsable de todo el personal que utilice en la obra para la ejecución de los trabajos de este contrato (incluyendo personal propio y de posibles subcontratas), responderá ante las Autoridades, Organismos y Tribunales de la correcta aplicación de toda la legislación vigente, en especial ante AUDENASA, que se encuentran al día las cotizaciones de los Seguros Sociales vigentes o que se establezcan y en especial en el de Accidentes de Trabajo, así como en su caso el cumplimiento de la Ley Reguladora de la Subcontratación (Ley 32/2006 de 18 de octubre).

Asimismo, el contratista y todo el personal en la obra serán responsables de la actuación y cumplimiento de las normas de seguridad legalmente establecidas o que se establezcan, las que determine AUDENASA para las obras y las específicas que para la clase de trabajo contratado debe adoptar para el personal bajo su responsabilidad.

En particular, el Contratista cumplirá estrictamente todo lo previsto en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre (Ley de Prevención de Riesgos Laborales), y más concretamente lo detallado en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. Aparte del cumplimiento de todos los Reglamentos Vigentes, el Contratista adoptará, bajo su exclusiva responsabilidad y vigilancia, todas las medidas necesarias para garantizar la más absoluta seguridad del personal de la obra y de terceros.

Asimismo, y como documento de referencia para la materia, se ha incorporado al presente proyecto el Estudio de Seguridad y Salud, específico para esta obra, estudio que documenta las actuaciones en esta materia y que servirá de base para el preceptivo Plan de seguridad y Salud a elaborar por el adjudicatario antes del inicio de la obra, el cual se someterá a la aprobación del Coordinador de Prevención previo al inicio de la obra.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

En el Anejo nº 1 (Estudio de Seguridad y Salud), se incluye la normativa de señalización al tráfico de obligado uso para el desarrollo de la obra, así como las medidas de seguridad y equipamiento del personal que se consideran necesarios para el manejo seguro de las distintas máquinas.

Previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá realizar la apertura de centro de trabajo y designará los recursos preventivos, cuyo cometido específico será vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad además de comprobar su eficacia.

Deberá mantener el Libro de Subcontratación de forma permanente en obra a resguardo, rellenado y actualizado convenientemente, y siempre a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud.

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras y para la construcción de las obras temporales que se necesiten, deberán, en la medida que lo permita el cumplimiento de las estipulaciones de contrato, llevarse a cabo en forma que no cause perturbación innecesaria al tráfico, a los servicios públicos o privados y otros bienes o propiedades, ya estén en posesión de AUDENASA o de cualquier otra persona. El Contratista deberá mantener protegida e indemnizada a AUDENASA con respecto a todas las reclamaciones, demandas, actuaciones judiciales, daños, costos y desembolso de toda índole originados por dichas cuestiones.

Cuando por causas imputables al Contratista no pudiera aprobarse el Plan de Seguridad y Salud de la obra dentro de los VEINTE (20) DIAS naturales siguientes a la adjudicación definitiva de la obra, Autopistas de Navarra, S.A. podrá resolver anticipadamente el Contrato. En tal supuesto, procederá la incautación de la garantía y la indemnización de los daños y perjuicios ocasionados.

Previo al comienzo de los trabajos objeto del presente contrato, el CONTRATISTA deberá aportar a AUDENASA, la siguiente documentación:

- Certificado de inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas (Ley 32/2006, REA) reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, requisito básico para que una empresa pueda ser contratada y contratar.
- Certificado que acredite que se dispone de una modalidad Organizativa en materia de prevención adecuada a la Ley... (fórmula escogida por la empresa…)
- Declaración del % de trabajadores que dispone de contrato indefinido.
- Designación de la persona responsable del Contratista en materia de prevención en obra.

Deberá acreditar igualmente la siguiente documentación de los trabajadores presentes en obra:

- Vigilancia de la salud. Registro de aptitud de los trabajadores presentes en la obra.
- Formación a los trabajadores. Registros de información y formación de los trabajadores presentes en la obra en relación con el Plan de Seguridad y Salud.
- Registro de capacitación profesional de los trabajadores que van a participar en la obra (detalle de la formación específica recibida).
- Registro de entrega de EPIs.

También se exigirá al CONTRATISTA que adjunte la siguiente documentación cuando proceda:

- Certificados de conformidad de los equipos de trabajo, maquinaria, etc.
- Listado de sustancias o preparados químicos peligrosos a emplear en obra.
- Ficha de datos de seguridad correspondiente.
- **Registro cumplimentado de recepción y adhesión al Plan de Seguridad y Salud de los trabajadores de la empresa contratista y de los trabajadores de las empresas subcontratadas por la empresa que suscribe el presente contrato.**
- Con relación al **Libro de Subcontratación**, éste deberá encontrarse **SIEMPRE** en las oficinas o estancias del Contratista en obra apto para

su consulta, perfectamente legible y debidamente cumplimentado por la persona responsable designada por el Contratista en materia de prevención en obra.

Es obligación del CONTRATISTA realizar apertura del centro de trabajo, previo al inicio de los trabajos.

El CONTRATISTA designará recursos preventivos, cuyo cometido específico será vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud y comprobar su eficacia.

AUDENASA podrá en todo momento realizar inspecciones de los trabajos realizados por el CONTRATISTA, para comprobar el cumplimiento de las medidas preventivas indicadas en el Plan de Seguridad.

Aparte de las obligaciones recogidas en los párrafos anteriores, el Contratista deberá informar a AUDENASA de las siguientes actuaciones en el desarrollo de la actividad contratada:

- Información de los riesgos específicos de las actividades que vayan a realizar en la obra, sobre todo aquellos que pueden aumentarse por interferencia con otras actividades.

- Se deberá informar de cualquier accidente de trabajo que se produzca en las instalaciones del CONTRATANTE/S, así como de cualquier situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o a la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo. En esta última situación, al igual que en el caso de que la clasificación del accidente de trabajo sea leve, grave o mortal, se deberá comunicar de forma inmediata al responsable del CONTRATANTE/S y al coordinador de seguridad y salud, si lo hubiera.

- El Contratista deberá actualizar el Plan de Seguridad y Salud con la presentación de nuevos anexos que recojan cualquier posible variación prevista en los procedimientos de trabajo derivados de la ejecución de nuevas unidades de obra no previstas o modificación de los procedimientos de trabajo previstos inicialmente para su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra e incorporarlo al citado Plan.

El Contratista deberá, por lo que respecta a las obras, proporcionar y mantener a sus propias costas todas las luces, guardas, cercas y vigilancias cuando y

donde se necesiten o lo requiera el Ingeniero Director de Construcción o toda autoridad debidamente constituida, para la protección de las obras o para la seguridad de terceras personas.

El contratista releva a AUDENASA de toda responsabilidad civil derivada de las actuaciones de su personal. Por tanto serán de su cargo todas las responsabilidades y consecuencias económicas generadas por daños causados a personas o bienes de terceros con motivo u ocasión de la realización de los trabajos que se contratan cualquiera que fuere el género de culpa penal o civil concurrente, y ello aunque AUDENASA resultare condenada al resarcimiento por los Órganos Administrativos o los Tribunales competentes, salvo en el caso de que ninguna responsabilidad pudiera atribuirse al contratista. Y queda obligado a actuar con la máxima diligencia en el abono de las indemnizaciones a que haya lugar como procedentes, supliendo en su caso la demora o pasividad de sus aseguradores, para evitar el planteamiento de toda situación conflictiva que pudiera acarrear entorpecimientos a la normal ejecución de las obras, con obligación de indemnizar a AUDENASA de los daños y perjuicios que pudieran seguírsele del incumplimiento de este deber.

A los anteriores efectos el adjudicatario acreditará tener contratado un seguro de responsabilidad civil con cobertura de al menos las cantidades indicadas seguidamente:

Por siniestro	---	1.000.000 Euros
Por víctima	---	300.000 Euros

Si bien, se señala la cobertura de daños por víctima en 300.000 euros, en el caso de que se produjera un siniestro y como consecuencia del mismo se estableciera por sentencia judicial una indemnización a las víctimas por un importe superior a 300.000 euros, el contratista asume el exceso de la indemnización respecto a la cobertura del seguro y se compromete al pago a su cargo de la parte de indemnización no cubierta por el seguro.

Dicho seguro de responsabilidad civil deberá incluir las garantías de explotación, patronal, cruzada, post-trabajos, contaminación accidental, subsidiaria de subcontratistas, profesional (de los técnicos del propio CONTRATISTA), defensa y fianzas civiles y criminales, por daños materiales y personales, así como sus perjuicios consecutivos, causados a terceras personas.

Quedará también cubierta la responsabilidad civil del asegurado durante el periodo de mantenimiento, por los daños cuyo origen se encuentre en el periodo de realización de los trabajos y/o en los servicios de mantenimiento o

conservación de los mismos. El periodo de mantenimiento abarcará hasta la conclusión del plazo de garantía establecido en el pliego de cláusulas contractuales particulares

La vigencia del contrato de seguro de responsabilidad civil previsto se acreditará a AUDENASA mediante la entrega por el CONTRATISTA con anterioridad a la firma del contrato, y siempre antes del inicio de las obras, de una copia de las pólizas y de los recibos justificativos del pago de las primas vigentes. Igualmente, se deberá entregar copia de los recibos sucesivos que acrediten la vigencia del seguro en las anualidades sucesivas si las hubiera.

104.9.- TRAZADO Y DISPOSICIÓN DE LA OBRA

La comprobación del replanteo se iniciará conjuntamente por el Ingeniero Director de Construcción y el Contratista, y con independencia de la formalización del Contrato, dentro de los seis días siguientes a la comunicación de la adjudicación. Deberá quedar terminado en un plazo no superior a los quince días desde la iniciación del mismo, quedando facultado el Ingeniero Director de Construcción para ampliar este plazo si lo estima necesario, y siendo a cargo del Contratista todos los gastos de esta comprobación de replanteo.

De la comprobación del replanteo total o de cada uno de los parciales, en su caso, se levantará acta suscrita por el Ingeniero Director de Construcción y por el Contratista, en la que habrá de constar las diferencias observadas entre el Proyecto y la realidad, y la relación de referencias básicas para replanteos posteriores.

El Contratista asumirá la responsabilidad del fiel acabado y debido trazado y disposición de la obra en relación con los puntos singulares y los niveles y otras referencias dadas por escrito por el Ingeniero Director de Construcción, así como la exactitud de la posición de los niveles, dimensiones y alineaciones de todas las partes de la obra. Aportará, asimismo, todos los instrumentos, aparatos y mano de obra necesarios para este fin. Si en cualquier momento de la realización de las obras surge o se presenta algún error en la posición, los niveles, las dimensiones o la alineación de alguna parte de las mismas por negligencia del Contratista, éste a requerimiento del Ingeniero Director de Construcción deberá a sus propias costas rectificar dicho error a satisfacción del Ingeniero Director de Construcción.

Las comprobaciones que pueda hacer el Ingeniero Director de Construcción no exonerará de ningún modo al Contratista de su responsabilidad respecto a la exactitud de sus trabajos. El Contratista deberá proteger y conservar

cuidadosamente todos los puntos de referencia, listones de nivelación, jalones y cuantos elementos similares se emplean para la definición de la geometría de las obras.

104.10.- INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS

La fecha de comienzo de los trabajos será la que para cada caso se indique en el contrato de adjudicación.

104.11.- DESARROLLO DE LAS OBRAS

El desarrollo de las obras, dentro del programa aprobado para las mismas, lo llevará a cabo el Contratista, siendo facultad de la Dirección de Obra, recabar del mismo que se sometan a su reconocimiento.

No se admitirá ninguna variación sobre la obra definida en el Proyecto, ni sobre el plan de ejecución establecido en el programa de trabajos, sin expresa autorización escrita de la Dirección de Obra.

104.12.- PERSONAL DEL CONTRATISTA EN LA OBRA

El Contratista está obligado a tener en la obra el equipo del personal directivo, técnico, auxiliar y operario que quede establecido en el programa de trabajo de acuerdo con la oferta presentada.

Designará, asimismo, a la persona o personas que asuman la dirección de los trabajos que será aprobada previamente por Audenasa y necesariamente habrán de residir en las proximidades de las obras, y tener solvencia técnica y moral suficiente, así como facultades para resolver cuantas cuestiones dependan de la Dirección de Obra, debiendo siempre dar cuenta a ésta para poder ausentarse de la zona de obras.

La suficiencia de las facultades asignadas a la persona o personas para la dirección de los trabajos, será libremente apreciada por la Dirección de Obra.

El Contratista responde de la idoneidad y de la disciplina del personal asignado a la obra. La Dirección de Obra tendrá en todo momento la facultad de exigir al Contratista la separación de la obra de cualquier persona o personas adscritas a la misma, sin obligación de responder de ninguno de los daños que al Contratista pueda causarle el ejercicio de aquella facultad.

Semanalmente se realizará una reunión de seguimiento de los trabajos en las oficinas de Audenasa en Noáin, a la que deberá asistir el Jefe de Obra designado por el contratista. La inasistencia a estas reuniones será causa de rescisión del Contrato.

104.13.- NÓMINAS DE LA MANO DE OBRA

Si lo solicita el Ingeniero Director de Construcción, el Contratista deberá entregar una relación nominal y por categorías del personal afecto a la obra y de sus emolumentos.

104.14.- MAQUINARIA ADSCRITA A LA OBRA

El Contratista no podrá disponer de la maquinaria y elementos auxiliares que con arreglo al programa de trabajos se haya comprometido a tener en la obra, para la ejecución de otros trabajos, ni retirarlo de la obra salvo autorización escrita de la Dirección de Obra.

104.15.- SANCIONES

Además de la descrita por incumplimiento de horario de finalización de los trabajos, se contemplan las siguientes:

El incumplimiento de los plazos mensuales medido por la diferencia entre los importes de ejecución previstos en el plan de obra aprobado y los realmente certificados, dará derecho a AUDENASA a retener al Contratista un importe equivalente al 2% (dos por ciento) de la citada diferencia. La expresada penalización se aplicará al contratista detrayendo de la última certificación o de cualquier otra que tuviera pendiente de percibir por parte de AUDENASA, y siendo título suficiente para ello el certificado que a tal respecto emita la Dirección Facultativa de la obra.

El plazo total para la realización de las obras completas recogidas en el presente proyecto será el establecido en el contrato.

Para garantizar la consecución de este hito, el contratista dimensionará convenientemente los medios mecánicos y humanos destinados a la obra, permitiéndose si fuese preciso el empleo del doble turno en los trabajos, trabajo durante fines de semana, etc.

El incumplimiento de los plazos de ejecución de la obra establecidos en el contrato, sin razones justificadas según la Dirección de la Obra, dará lugar a una sanción diaria, por cada día natural de retraso, equivalente al cinco por diez mil (0,5‰) del importe de adjudicación, con un mínimo de 600 euros diarios, que serán acumulables en caso del incumplimiento de ambos.

Cuando exista incumplimiento en los plazos finales y parciales, si en su caso proceden, estipulados en el contrato y la Dirección Facultativa entienda que ha lugar a las sanciones anteriormente descritas, en el caso de que existan retenciones o deducciones en certificaciones anteriores a la liquidación final, éstas se deducirán de la sanción final.

Los defectos de conservación de la señalización susceptibles de generar responsabilidades exigibles en caso de accidentes en su presencia, incluso en horarios nocturnos o festivos, se penalizarán con 150 euros/hora de permanencia con independencia de las responsabilidades en que pueda incurrir el Adjudicatario. AUDENASA se reserva la facultad de solucionar dichos defectos con cargo al Adjudicatario, sin que esta reserva suponga liberación de responsabilidad del Adjudicatario.

104.16.- AFECCIONES A INFRAESTRUCTURAS ADYACENTES

El presente proyecto presenta dos afecciones principales que detallamos:

104.16.1.- Afección a la tubería de abastecimiento de Mancomunidad de Comarca de Pamplona

Bajo el camino que atraviesa el pontón, por la margen izquierda del mismo accediendo desde la N-240, se encuentra una canalización que abastece de agua a los pueblos del valle como Erice de Iza, Sarasate, propiedad de la Mancomunidad de la comarca de Pamplona. Dicha canalización se encuentra enterrada en el camino en el lugar sobre el que habrá que hormigonar la contrabóveda, por lo que será necesaria su reposición. Como no es posible el corte de suministro de agua de boca a esas poblaciones, se deberá realizar una reposición provisional mientras se ejecute la contrabóveda o primera fase de los trabajos; y previamente a la fase de gunitado, se repondrá en su posición definitiva anclada sobre la nueva losa ejecutada y protegida como está ahora con un dado de hormigón.

Según las directrices de los técnicos de la SCPSA, la colocación de la tubería provisional se llevará a cabo cumpliendo las siguientes condiciones de ejecución expuestas en la Memoria de los trabajos.

104.16.2- Afección al camino del Plazaola

Como es lógico, al tratarse de obras de mantenimiento, están ubicadas en un tramo de Autopista en servicio, por lo que existen afecciones al propio tráfico de la Autopista y a otras carreteras, vías de FFCC, servidumbres, etc., que es preciso considerar y analizar.
En este caso, la afección se ciñe al camino del Plazaola que discurre por el pontón y cuyo mantenimiento y conservación está a cargo de la Sección de Ordenación y Calidad del turismo perteneciente al Departamento de Desarrollo económico y empresarial del Gobierno de Navarra. Se trata de un sendero construido sobre la antigua vía de FFCC que unía Pamplona y San Sebastián, y con gran importancia turística que es muy transitado por viandantes y cicloturistas.
Para llevar a cabo los trabajos de refuerzo será preciso el corte del tránsito por dicho camino durante el periodo de las obras, por lo que se avisará con la antelación suficiente al titular del camino del periodo de restricción de paso según la planificación de trabajos entregada por el contratista al inicio de las obras.
Se colocará la señalización y balizamiento de corte del citado camino e itinerarios alternativos en los puntos y tipología de cartelería considerada por el titular del mismo.

104.17.- GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo nº2 del Proyecto, se define la identificación, valoración y correcto tratamiento y gestión de los residuos generados en las obras contempladas en este proyecto.

El Contratista adjudicatario, o poseedor de los residuos será el responsable de la gestión de los materiales sobrantes y de deshecho de las obras de construcción.

Los costes derivados de la Gestión y Transporte de los Residuos generados en la ejecución de este proyecto se encuentran incluidos en los precios unitarios de las unidades de obra incluidas en el Anejo de Gestión de residuos de este documento.

Dicha Gestión de residuos de construcción y demolición se realizará atendiendo las directrices de las siguientes leyes y Decretos:
El contratista deberá cumplir la legislación en materia de seguridad y salud y medioambiental, y en especial se obliga a gestionar correctamente los residuos generados en la obra, según lo estipulado en la legislación vigente que en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra se rige por el Decreto Foral 23/2011 que regula la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs) en el ámbito de Navarra, y desarrolla el Real Decreto

105/2008, de 1 de febrero de 2011, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Asimismo, y en atención a la mencionada Ley, el CONTRATISTA responderá al margen de cualquier dolo, culpa o negligencia, de los daños medioambientales y/o de las amenazas inminentes de dichos daños debiendo proceder a la reparación de los mismos, sufragando así el coste de las correspondientes reparaciones.

El CONTRATISTA responderá ante las administraciones, ya sean estatales, autonómicas o locales de las infracciones de cualquier normativa con trascendencia medioambiental que le sean imputadas al mismo y/o a AUDENASA, a causa de la ejecución del presente contrato.

El CONTRATISTA, en su calidad de poseedor de residuos, asumirá todos los costes de las operaciones de gestión de los residuos que genere o posea. A su vez, si la gestión del residuo se realiza a través de un tercero, el CONTRATISTA se obliga a aportar a AUDENASA copia de la documentación que acredite que el gestor/transportista y/o planta de tratamiento se hallan debidamente autorizados. Asimismo, AUDENASA se reserva el derecho de solicitar, en todo momento, copia de la documentación que acredite que la gestión de los residuos se efectúa adecuadamente, obligándose además el CONTRATISTA a informar periódicamente a AUDENASA sobre la correcta gestión de los residuos. Todo ello, sin perjuicio de que el CONTRATISTA se obliga a asumir, única y exclusivamente, toda la responsabilidad de los perjuicios que se produzcan a causa de los residuos y de las sanciones que en su caso se impongan.

En el Anejo de Gestión de residuos queda definido el alcance, el tratamiento, la gestión y la valoración de cada uno de los residuos generados.

Una vez terminados los trabajos objeto del presente contrato, el Contratista procederá de forma inmediata a la retirada de los materiales sobrantes y medios empleados en su construcción, dejando el terreno que hubiera ocupado para la ejecución de las obras y que no sea de su propiedad, totalmente limpio y expédito.

AUDENASA no se hace responsable de los robos o deterioros que se pudieran producir en materiales, utillaje, maquinaria o instalaciones propiedad del Contratista o alguna subcontrata de este.

104.18.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

El contrato se resolverá por la conclusión de la obra o servicio objeto del mismo.

De forma anticipada podrá resolverse este contrato por las siguientes causas:

a) Extinción de la personalidad.

b) Incumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego o en el Proyecto.

c) Declaración en concurso de acreedores, así como que fuera practicado al contratista y que tuviera noticia AUDENASA, por cualquier retención o traba o embargo que se le efectuara a este de las sumas que AUDENASA tuviera pendientes de pago al contratista.

d) Mutuo acuerdo entre las partes.

e) Retraso excesivo en la ejecución de la obra. Se entenderá que existe retraso en la ejecución, cuando el contratista incumpla el plazo máximo de ejecución de la obra, sin razones justificadas según la Dirección de la Obra y aprobadas por AUDENASA, y supere el plazo pactado para la ejecución en un cuarenta por ciento, en cuyo caso, además de las indemnizaciones pactadas, podrá resolverse anticipadamente el contrato. En tales supuestos la resolución podrá ser automática, mediante la correspondiente notificación que realizará AUDENASA al contratista, manifestándole la resolución del contrato y la fecha por la que se tiene por resuelto, en cuyo caso y desde ahora, el contratista la acepta y asume formalmente que la notificación, además de los efectos resolutorios tiene el efecto inmediato y principal de que la obra quede entregada en ese momento a AUDENASA, dado que en otro caso esta no habría formalizado el presente contrato, y todo ello sin perjuicio de que si el contratista no estuviera conforme con la actuación de AUDENASA, ejercite las acciones que estime convenientes para amparar sus derechos.

Por ello queda claro que si se notificara la resolución anticipada del contrato esta tiene efecto inmediato, por así pactarlo las partes, de que la obra se entrega con todos sus efectos a AUDENASA desde la fecha de la notificación.

f) Cuando la sanción diaria acumulativa por incumpliendo del plazo final de ejecución supere el importe de la fianza definitiva depositada.

g) La inasistencia reiterada e injustificada a las reuniones de coordinación y seguimiento de la obra fijada por la Dirección Facultativa de las obras. Se entenderá inasistencia reiterada e injustificada la falta de asistencia a tres reuniones consecutivas o cinco no consecutivas.

h) El incumplimiento de las condiciones de ejecución previstas en el proyecto o en la oferta del contratista adjudicatario, y de manera especial el incumplimiento de la puesta a disposición en los términos establecidos en el pliego de bases de los equipos, ya fueran propiedad, arrendamiento, subarrendamiento, renting o leasing, y de manera especial del silo de transferencia móvil o de cualquier otro que haya manifestado el adjudicatario ser propiedad de éste u ostentar el uso del mismo.

i) No presentar el contratista el Plan de Seguridad y Salud en los términos pactados.

j) El incumplimiento de los valores declarados para los áridos aportados en la documentación técnica de la oferta.

k) Toda causa no recogida aquí y contemplada en las leyes que rigen este contrato, y en definitiva cualquier incumplimiento del presente contrato.

Efectos y forma de la RESOLUCIÓN ANTICIPADA:

Cuando el contratista incurriera en cualquier causa de resolución o de alguna manera incumpliera el contrato a juicio de la Dirección de Obra, AUDENASA requerirá a éste de forma fehaciente, en el domicilio que figura en el presente contrato, o a cualquier persona dependiente de éste, para que en el término de seis días subsane los incumplimientos en los que hubiera incurrido, y caso de persistir éstos a juicio de la Dirección de Obra, el contratista vendrá obligado a entregar la obra a AUDENASA, entendiéndose resuelto el contrato, para que, en su caso, un tercero ejecute a costa del contratista la obra o la parte de ésta que faltase por realizar, así como para en su caso demoler lo mal ejecutado y realizarlo, siendo por cuenta y a cargo del contratista los perjuicios que para AUDENASA se derivaran, entendiéndose como perjuicios, entre otros, el exceso entre el importe pactado en el contrato, y las sumas que AUDENASA haya abonado al contratista y al tercero que tuviera que intervenir; así como la demora en la finalización de la obra, entendiéndose finalizada la obra cuando la haya concluido el tercero y sea recibida provisionalmente por AUDENASA, en cuyo caso se penalizará al contratista según lo pactado en el presente contrato.

En tales supuestos AUDENASA, queda facultada desde ahora por el contratista para, a cuenta de los perjuicios que pudieran causarse, hacer suyas las sumas que, por retenciones, fianza, o cualquier otra suma que en su caso hubiera pertenecido al contratista, estuvieran en poder de AUDENASA, además de reclamar las indemnizaciones que procedan.

Art. 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.2.- ABONO DE LAS OBRAS

106.2.6.- Condiciones Generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de cada unidad de obra a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas, y todas cuantas operaciones directas o incidentales necesarias para que las unidades de obra, terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, sean aprobadas por la Propiedad.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por:

- La reparación de los daños o los trabajos inevitables causados por el tráfico.

- La conservación durante el plazo de garantía.

- El pesaje de los distintos materiales y unidades de obra para su medición y abono.

- El replanteo, programación, control de materiales, recepción y liquidación de la obra.

- Control de calidad, pruebas y otros ensayos de materiales en laboratorios o "in situ".

- Los mayores costes que pueden derivarse por la ejecución de trabajos nocturnos, en equipos de trabajo a doble turno, en horas extraordinarias o en días festivos.

- La ejecución, renovación y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, incluso caminos de acceso y limpieza y arreglo de la zona de obras, comprendido préstamo y caballeros después de su terminación.

- Los gastos de señalización al tráfico, de acuerdo con la normativa de autopistas, así como su mantenimiento en todo momento en condiciones adecuadas.

Además de todos los especificados en el artículo 106.3 del PG-3/75.

106.2.7.- Cuadro de Precios nº 1

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº 1 con la modificación que resulte de la licitación, son los que sirven de base al Contrato y el Contratista no puede reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos bajo ningún pretexto de error u omisión.

106.2.8.- Cuadro de Precios nº 2

Los precios del Cuadro nº 2, con la modificación que resulte de la licitación, se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea necesario abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra, fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Los posibles errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº 2, no podrán servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº 1.

106.2.9.- Obras que se abonarán al contratista

Se abonarán al Contratista, las obras que realmente se ejecuten y se hallen incluidas en los documentos que sirvieron de base al Concurso, o se hallen incluidas en las modificaciones que, en su caso, haya introducido AUDENASA, durante la ejecución de la obra, y haya comunicado formalmente al Contratista. Para que exista derecho al abono de una determinada parte de la obra, ésta deberá haber sido ejecutada con los materiales y métodos descritos en las Prescripciones Técnicas.

106.2.10.- Cantidades

Las cantidades que se consignan en el resumen de Mediciones facilitado para el Concurso, son las cantidades que se estiman necesarias para la obra, pero no han de tomarse como cantidades efectivas y exactas para las obras que ha de ejecutar el Contratista en cumplimiento de sus obligaciones del Contrato.

106.2.11.- Mediciones

La medición de las obras ejecutadas se realizará sobre la base de las unidades de obra que constituyen la relación de precios unitarios citados entre la documentación base y definitoria de la obra, así como de aquellas otras unidades, no incluidas en tal documento, que fuera necesario ejecutar para cumplimentar cuanto AUDENASA indique al Contratista en la forma que se dispone en el apartado anterior.

Para la medición se tomarán por la Dirección de Obra en presencia del Contratista, si quiere asistir, los datos básicos de la forma del terreno antes de iniciarse las obras, y una vez ejecutadas. En el caso de unidades de obra que hayan de quedar ocultas se tomarán los datos de medición antes de ocultarse, dejando constancia formal de los mismos. AUDENASA no se hará responsable del abono de unidades para los que no se haya cumplido tales formalidades. En todo caso, se reserva el derecho de que cualquier gasto que comportara la comprobación de que hayan sido ejecutadas sea de cargo del Contratista.

106.2.12.- Certificaciones Parciales de Obras Ejecutadas

Audenasa redactará certificaciones mensuales a origen aplicando a las mediciones de unidades realmente ejecutadas y abonables los precios del cuadro de precios nº 1 del proyecto que forma parte integrante del presente documento, así como los coeficientes de gastos generales y beneficio industrial y sobre el total obtenido se aplicará el coeficiente de baja de adjudicación obtenido de la comparación de la oferta presentada con el presupuesto de la obra. Deduciendo de la cantidad obtenida el 1% por gastos de control de calidad, tal y como se especifica en el Proyecto Técnico, se obtendrá el importe sin IVA abonable a origen de la obra ejecutada.

Se admite únicamente revisión de precios en las unidades de obra que contengan betunes y emulsiones correspondientes a Mezclas Bituminosas en Caliente del tipo Hormigón Bituminoso y mezclas discontinuas, siendo la variación proporcional exclusivamente a los contenidos de betún en cada unidad. En estos casos las revisiones se realizarán con sujeción al cociente

resultante entre el índice de coste de ligantes bituminosos correspondiente al mes en que se certifique la obra y el índice de coste en la fecha de la oferta o del precio contradictorio en su caso. Los índices de referencia serán los publicados por el Ministerio de Economía y Hacienda para ligantes. Queda expresamente excluida de la revisión de precios las unidades de obra que contengan betunes y emulsiones en las mezclas tipo microaglomerados en frio.

La forma de abono será mediante certificación mensual. La cantidad abonable correspondiente a la certificación en curso se obtendrá entonces por la resta entre la cantidad certificable como abonable a origen y los importes abonados anteriormente.

La factura correspondiente a dicha certificación deberá ser emitida con fecha de aceptación por parte de AUDENASA de los trabajos realmente ejecutados y certificados. La fecha de firma por parte de AUDENASA de dicha certificación se entenderá como la fecha de entrega de dichos trabajos. Dicha factura se pagará a 60 días desde la fecha de factura, es decir, desde la fecha de firma de la certificación por parte de AUDENASA.

En los casos en que el contratista haya solicitado declaración de concurso, o cualquier acreedor solicitará la declaración en concurso de éste o haya sido declarado insolvente en cualquier procedimiento, esté sujeto a intervención judicial, o esté inhabilitado conforme a la legislación concursal vigente, AUDENASA podrá en ese momento desde que tenga noticia de ello suspender el pago hasta que tenga conocimiento que se ha concluido totalmente la tramitación del procedimiento, ya mediante convenio o liquidación. En el caso de convenio estará suspendido el pago hasta el cumplimiento del mismo, y en el de liquidación hasta la conclusión de la misma, siempre y cuando, las obras a cuya ejecución se obliga se hayan concluido de forma correcta a juicio del Director Facultativo.

106.2.13.- Partidas Alzadas

Las partidas alzadas a justificar se abonarán consignando las unidades de obra que comprendan los precios de contrato, o a los precios contradictorios aprobados si se tratara de nuevas unidades.

Siempre que lo solicite el Ingeniero Director de Construcción, el Contratista deberá presentar todas las cotizaciones, facturas, comprobantes, y cuentas o recibos que se refieran a los gastos relativos a los conceptos sujetos a partidas alzadas.

106.2.14.- Modificaciones y Variaciones

AUDENASA podrá introducir, en el curso de la ejecución de las obras, las modificaciones, adiciones, variantes, reducciones y supresiones que estime conveniente, así como precisar los detalles de dichas obras. El Contratista está obligado a seguir las obras con estricta sujeción a las modificaciones que se fijen sin que por ningún motivo pueda disminuir el ritmo de los trabajos ni suspender la ejecución de las partes modificadas.

Si las modificaciones introducidas por AUDENASA no comportan ejecución de unidades de obra distintas a las previstas en el cuadro de precios unitarios, deberá el Contratista ejecutarlo sin modificación de precios.

Si se introducen unidades nuevas deberán acordarse contradictoriamente los precios unitarios y su forma de abono para la ejecución de las mismas. Si no se produjese acuerdo, AUDENASA podrá adjudicar los trabajos a otro contratista en el precio rechazado por el adjudicatario.

106.2.15.- Unidades por Administración y unidades no previstas

Si a su parecer es necesario o conveniente, el Ingeniero Director de Construcción podrá ordenar por escrito que algunos de los trabajos adicionales o sustitutivos se lleven a cabo por administración simple.

En tal caso, se pagará este trabajo al Contratista contratándole las horas de equipo y mano de obra, así como los materiales empleados y pagándole de acuerdo con las tarifas horarias de su oferta, incrementando el total por el porcentaje señalado para el resto de las obras.

El Ingeniero Director de Construcción deberá aprobar mensualmente una valoración con justificantes de los trabajos fuera de Proyecto que se hayan producido en dicho periodo por su indicación.

Los precios de las unidades de obra no previstas serán fijados por las partes contratantes en forma contradictoria sobre la base de los precios básicos ofertados. En caso de no llegar a un acuerdo, cualquiera de los contratantes podrá solicitar la designación por la Dirección de Obras Públicas del Gobierno de Navarra, de un Ingeniero de Caminos que resolverá en forma arbitral definitiva e inapelable, y en el plazo de quince días a partir de la fecha de aceptación del cargo, las diferencias planteadas.

Sin perjuicio de ello, el Contratista deberá aceptar provisionalmente el precio que AUDENASA determine, no pudiendo en ningún caso suspender las obras

por desacuerdo con dicho precio provisional, ni a pretexto de esperar la resolución definitiva que se dicte sobre el particular o de ejecutar cualquier otra acción que estime correspondiente.

Art. 202.- CEMENTOS

Es de aplicación todo lo dispuesto en EL Real Decreto 256/2016, de 10 de Junio por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE 25 de Junio de 2016, tal como se indica en el Artículo 101.7 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

202.1.- DEFINICIÓN

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

202.2.- CLASIFICACIÓN

En la tabla adjunta se recoge la clasificación de cementos COMUNES según los criterios de la nueva Instrucción RC-16 para la recepción de cementos:

Los cementos resistentes a la acción de sulfatos su clasificación está sujeta a lo indicado en la tabla A1.1.1b

Se establecen las siguientes denominaciones, según tabla A.I.1.1a:

Tabla AI.1.1a Cementos comunes

Tipos	Denominación	Designación	Composición (proporción en masa [1)5)])										
			Componentes principales										Componente minoritarios
			Clínker K	Escoria de horno alto S	Humo de Sílice D [2)]	Puzolana		Cenizas volantes		Esquistos calcinados T	Caliza[4)]		
						Natural P	Natural calcinada Q	Silíceas V	Calcáreas W		L	LL	
CEM I	Cemento pórtland	CEM I	95-100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
CEM II	Cemento pórtland con escoria	CEM II/A-S	80-94	6-20	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
	Cemento pórtland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94	–	6-10	–	–	–	–	–	–	–	0-5
	Cemento pórtland con puzolana	CEM II/A-P	80-94	–	–	6-20	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-P	65-79	–	–	21-35	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/A-Q	80-94	–	–	–	6-20	–	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-Q	65-79	–	–	–	21-35	–	–	–	–	–	0-5
	Cemento pórtland con ceniza volante	CEM II/A-V	80-94	–	–	–	–	6-20	–	–	–	–	0-5
		CEM II/B-V	65-79	–	–	–	–	21-35	–	–	–	–	0-5
		CEM II/A-W	80-94	–	–	–	–	–	6-20	–	–	–	0-5
		CEM II/B-W	65-79	–	–	–	–	–	21-35	–	–	–	0-5
	Cemento pórtland con esquistos calcinados	CEM II/A-T	80-94	–	–	–	–	–	–	6-20	–	–	0-5
		CEM II/B-T	65-79	–	–	–	–	–	–	21-35	–	–	0-5
	Cemento pórtland con caliza	CEM II/A-L	80-94	–	–	–	–	–	–	–	6-20	–	0-5
		CEM II/B-L	65-79	–	–	–	–	–	–	–	21-35	–	0-5
		CEM II/A-LL	80-94	–	–	–	–	–	–	–	–	6-20	0-5
		CEM II/B-LL	65-79	–	–	–	–	–	–	–	–	21-35	0-5
	Cemento pórtland compuesto[3)]	CEM II/A-M	80-88	12-20									0-5
		CEM II/B-M	65-79	<——————— 21-35 ———————>									0-5
CEM III	Cemento de horno alto	CEM III/A	35-64	36-65	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM III/B	20-34	66-80	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM III/C	5-19	81-95	–	–	–	–	–	–	–	–	0-5
CEM IV	Cemento puzolánico[3)]	CEM IV/A	65-89	–	<——————— 11-35 ———————>					–	–	–	0-5
		CEM IV/B	45-64	–	<——————— 36-55 ———————>					–	–	–	0-5
CEM V	Cemento compuesto[3)]	CEM V/A	40-64	18-30	–	<— 18-30 —>			–	–	–	–	0-5
		CEM V/B	20-38	31-49	–	<—— 31-49 ——>			–	–	–	–	0-5

1) Los valores de la tabla se refieren a la suma de los componentes principales y minoritarios (núcleo de cemento).

2) El porcentaje de humo de sílice está limitado al 10%.

3) En cementos pórtland compuestos, CEM II/A-M y CEM II/B-M, en cementos puzolánicos, CEM IV/A y CEM IV/B, y en cementos compuestos, CEM V/A y CEM V/B, los componentes principales diferentes del clínker deben ser declarados en la designación del cemento (véase el apartado AI.1.2).

4) El contenido de carbono orgánico total (TOC), determinado conforme a la norma UNE-EN 13639, será inferior al 0,20% en masa para calizas LL, o inferior al 0,50% en masa para calizas L.

5) Los requisitos para la composición se refieren a la suma de todos los componentes principales y minoritarios adicionales. Se sobreentiende que el cemento final es la suma de los componentes principales y minoritarios adicionales más el sulfato de calcio necesario y cualquier aditivo.

202.3.- CONDICIONES GENERALES

El cemento elegido cumplirá las prescripciones de la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-16).

202.4.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS

Los cementos cumplirán las condiciones señaladas en la tabla AI.1.3 de la RC-16

202.5.- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Los cementos cumplirán las condiciones señaladas en la tabla AI.1. 4a de la RC-16

202.8.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

202.8.1.- En sacos

Los sacos empleados para el transporte de cemento serán de plástico o de papel, se conservarán en buen estado, y no presentarán desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o a rechazarlo.

Los sacos se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad.

202.8.2.- A granel

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento. Estos silos estarán adecuadamente aislados contra la humedad.

El Director de las Obras procederá a aprobar o a rechazar el sistema de transporte y almacenamiento que le será presentado por el contratista.

202.9.- RECEPCIÓN

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos.

A la recepción en obra de cada partida se llevará a cabo una toma de muestras, y sobre ellas se procederá a medir el rechazo por el tamiz 0,080 UNE.

Cuando el Director de las Obras lo estime conveniente se llevarán a cabo los ensayos que crea oportunos.

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes, se procederá a comprobar que sus características continúan siendo adecuadas.

En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes, para la comprobación de las características del cemento.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados centígrados (70ºC), y si se va a realizar a mano, no excederá del mayor de los límites siguientes:

- Cuarenta grados centígrados (40ºC).
- Temperatura ambiente más cinco grados centígrados (5ºC).

De no cumplirse lo anterior, deberá comprobarse con anterioridad a su empleo que el cemento no presenta falso fraguado.

202.11.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte, no existiendo ninguna unidad de obra con precio específico para este material.

Art. 241.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

241.1.- DEFINICIÓN

Se entiende como barras corrugadas las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones de la instrucción EHE. Estas barras deben cumplir los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36-068-94. Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo. La designación del acero se realizará de acuerdo con lo establecido en la instrucción EHE.

241.2.- COMPOSICIÓN QUÍMICA

El porcentaje máximo admisible en fósforo y azufre será de cinco centésimas por ciento (0.05%), referido al análisis de colada, y de cinco con cinco centésimas por ciento (0.055%) referidos al análisis sobre producto terminado, tal como se recoge en la tabla 1 de la UNE 36-068-94.

241.3.- PROCESOS DE FABRICACIÓN

Las barras deberán fabricarse a partir de semiproductos procedentes de lingotes o de colada continua, identificados por colada y, generalmente, por alguno de los métodos siguientes:

- Laminación en caliente, sin tratamiento posterior.
- Laminación en caliente y tratamiento térmico mediante el calor de laminación.
- Laminación en caliente y deformación en frío posterior. Si existe reducción de sección, ésta no será superior al 10%.

El fabricante informará al comprador del proceso de fabricación utilizado, si así se solicita en el pedido.

241.4.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características de las barras corrugadas para hormigón armado estarán garantizadas por el suministrador y cumplirán con las especificaciones indicadas en la Norma UNE 36068 y UNE 36065, así como en el artículo 31 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”.

El resto de las prescripciones relativas a las características geométricas y ponderales, así como las mecánicas, serán las recogidas en la Norma UNE 36068, y UNE 36065 así como en el artículo 31 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

241.5.- SOLDABILIDAD

Las barras deberán ser adecuadas para el soldeo. Las barras corrugadas empleadas en armaduras serán de calidad soldable. Artículo 31.2 (EHE).

Se considera que se satisfacen las exigencias de soldabilidad si se respetan los límites de composición química dados en la tabla 1 de la UNE 36-068-94.

241.6.- CARACTERÍSTICAS DE ADHERENCIA

En relación a la adherencia, las barras corrugadas cuyas características han sido homologadas, si cumplen los requisitos relativos a la geometría del corrugado, indicados en el capítulo 8 de la norma UNE 36-068-94 se considera que cumple con las exigencias de adherencia. El suministrador deberá poseer el certificado de homologación de adherencia indicado en la Instrucción (EHE) Art. 31.5.1 y 90.1, en el que figurarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

241.7.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Los diámetros normalizados a emplear serán los definidos en la Tabla 5 de la Norma UNE 36068 y en el artículo 31 de la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”.

El resto de las prescripciones relativas a las características geométricas y ponderales, así como las mecánicas, serán las recogidas en la Norma UNE 36068, y UNE 36065 así como en el artículo 31 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Los valores de las tolerancias en masa serán los indicados en la Tabla 6 de la UNE 36-068-94.

Los valores de la tolerancia de ovalización, es decir, de las diferencias entre los diámetros máximo y mínimo de una misma sección recta, sin tener en cuenta las corrugas ni, las aletas cuando existan, son los indicados en la Tabla 7 de la UNE 36-068-94.

241.8.- ALMACENAMIENTO

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

241.9.- RECEPCIÓN Y COLOCACIÓN

La toma de muestras, ensayos y contra-ensayos de recepción se realizarán de acuerdo con lo prescrito por la Norma UNE 36088-h3.

241.9.1.- Recepción, Inspección y Aprobación de la armadura dispuesta en obra

Antes de proceder a hormigonar cualquier tajo de hormigón armado elaborado in situ con la armadura montada en obra, el Contratista avisará al Director de Obra o al vigilante designado por AUDENASA, para a revisión de la misma, y la aprobación, si procede, del vertido de hormigón sobre la armadura previamente inspeccionada.

En dicha inspección en obra, se comprobará que tanto las cuantías, diámetros, recubrimientos, solapes, tipos de acero empleados y disposiciones constructivas son las indicadas en los planos del proyecto. Si no lo fueran, el Director de Obra o el técnico responsable del tajo designado por AUDENASA, dará al Contratista las indicaciones oportunas para que las deficiencias detectadas sean corregidas previas al hormigonado de la pieza.

Se vigilará igualmente que las barras que conforman la armadura definida en planos se encuentran correctamente atada y fijada y a las separaciones previstas entre barras, sin movimientos relativos entre barras, de forma que se asegure una eficaz transmisión de los esfuerzos y, por tanto, un correcto funcionamiento de la misma.

Así mismo, será preceptivo realizar un soplado y limpieza del fondo de la pieza o elemento previo al hormigonado para eliminar restos de alambres, recortes de ferralla, grava, tierra, etc. que pueda producir un acabado defectuoso de los paramentos una vez desencofrados.

Los separadores han de ser piezas prefabricadas de mortero u hormigón con distintas posiciones y fabricados para tal efecto, no pudiéndose emplear como sustitutivo de los mismos, piedras, trozos o restos de madera, hormigón, tubería o ferralla cualquiera. Se colocarán de forma que se garanticen los recubrimientos indicados por el D.O: o fijados en planos.

Será preceptivo marcar en el encofrado interior el nivel de terminación del hormigonado para un correcto nivelado y acabado superficial.

De igual manera, si se prevé que la armadura, desde su confección hasta la puesta en obra del hormigón, va a estar a la intemperie, se tomarán las medidas adecuadas para evitar la oxidación y que se manchen de grasa, pintura, polvo o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su buena conservación o su posterior adherencia al hormigón.

241.10.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará por Kg de Acero realmente colocados medido según las longitudes de cada barra reflejadas en los planos de proyecto aplicando sus pesos unitarios.

No se admitirán uniones de dos trozos de cordón hechas mediante soldaduras, trenzado o cualquier otro sistema.

El precio incluye el material, su colocación, la parte proporcional de despuntes, ataduras, recortes, y el alambre de atar necesario, separadores para garantizar los recubrimientos establecidos en cada unidad de obra así como los medios auxiliares necesarios para dejar la unidad perfectamente ejecutada.

Art. 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos en que no se posea antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO4 rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ion cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130:58, UNE 7131:58, UNE 7132:58, UNE 7178:60, UNE 7234:71, UNE 7235:71 y UNE 7236:71.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, y previa autorización del Director de las obras, el límite anteriormente indicado para el ión cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro, y, análogamente el límite de ión sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

Art. 610.- HORMIGONES HIDRÁULICOS

610.1.- TIPOS DE HORMIGÓN

Se definen como hormigones, los materiales formados por mezcla de cemento, agua,
árido fino, árido grueso, y eventualmente, productos de adición que, al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Los hormigones cumplirán todas las condiciones exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, incluso las que se refieren a su control, modo de verificarlo y normas de ensayo.

Siempre que en una misma parte se utilicen cemento de distinto tipo, será necesario
tener presente cuanto se indica en las instrucciones y Pliegos de Condiciones vigentes, sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerantes.
Por razón de su empleo en las distintas partes de obra, y de acuerdo con la resistencia
característica exigida a los veintiocho (28) días en probeta cilíndrica de quince (15) centímetros de diámetro y treinta (30) de altura, se establecen los tipos de hormigón que se indican a continuación, entendiéndose que las probetas se curarán durante los veintiocho (28) días en condiciones normales, es decir, en atmósfera saturada de humedad, con pulverización de agua y a la temperatura de veinte grados centígrados (20º C).

Para su empleo en los diferentes elementos de las estructuras y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según la Instrucción EHE se establecen los siguientes tipos de hormigón:

HORMIGONES EN MASA con cemento tipo I y II

HM-15/B/40/I
HM-20/B/20/I

HORMIGONES PARA ARMAR con cemento tipo I y II

HA-25/B/20/IIa
H30/B/20/IIa
H35/B/20/IIa

HORMIGONES PROYECTADOS con cemento tipo II

HMP/35/B/8/IV y IIa
HMP/30/B/8/IV y IIa
HMP/30/B/8/IV y IIa

610.2.- MATERIALES

610.2.1.- Cemento

Se empleará cemento **tipo I y tipo II.**

610.2.4.- Árido grueso

Para su utilización en la dosificación y trabajo de hormigón diferenciaremos los siguientes tipos:

- Tipo I.- Áridos con tamaños comprendidos entre cinco milímetros (5 mm.) y dos centímetros (2,00 cm.).
- Tipo II.- Áridos con tamaños comprendidos entre dos centímetros (2,00 cm.) y cuatro centímetros (4 cm.).
- Tipo III.- Áridos con tamaños comprendidos entre cuatro centímetros (4 cm.) y seis centímetros (6,00 cm.).

610.3.- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.
La dosificación del hormigón se determinará mediante los ensayos en laboratorio y en obra que se denominan pruebas iniciales del hormigón. En todo caso las dosificaciones mínimas de cemento para los diferentes tipos de hormigones considerados serán las que se indican en la Tabla 37.3.2. a de la EHE que se adjunta.

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima relación a/c	Masa	0,65	—	—	—	—	—	—	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento (kg/m^3)	Masa	200	—	—	—	—	—	—	275	300	325	275	300	275
	Armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	Pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Tabla 37.3.2.a EHE

Se deberá reducir al mínimo posible la relación agua/cemento a fin de obtener la máxima resistencia con mínimo calor de fraguado y mínimo consumo de cemento, todo ello previa comprobación experimental y permanente de que el hormigón fresco es posible de colocar y consolidar con los medios con los que se pondrá en obra el hormigón.

La determinación de la consistencia se efectuará midiendo el asiento de una masa moldeada en el cono de Abrams de treinta (30) centímetros de altura y con bases de diámetros veinte (20) y diez (10) centímetros, respectivamente.

610.4.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Para establecer las dosificaciones, se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

a) Áridos

Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

1.- Se calculará su curva granulométrica.
2.- Se procederá a dividirlos en tamaños en los tipos indicados en el apartado 610.2.4 de este Pliego de Condiciones.
3.- Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla.
Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.
4.- Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".
5.- La cantidad de agua, así obtenida, debe ser disminuida en un peso equivalente a la de cemento que entre en la mezcla.

b) Agua cemento

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba y se aligerará aquella que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se ejecutarán con ellas probetas de hormigón, de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes.

Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual obligará al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Estos se ensayarán en las masas de prueba para asegurar que no alteren las demás condiciones del hormigón. Se

prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y, en general, aquellos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Antes de hacer el hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos adicionales que reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasadas, condiciones de transporte y vertido.

Pruebas iniciales de los hormigones

Para cada tipo diferenciado de hormigón tanto de hormigón armado como proyectado a emplear en obra, ya lo sea por la resistencia característica exigida o por el tipo de cemento utilizado, el Contratista realizará un estudio que abarcará las diferentes dosificaciones que considere que pudieran ser apropiadas al caso y las que eventualmente pudiera ordenar la Dirección de Obra. El estudio se desarrollará del modo que se describe a continuación, siendo las probetas que aquí se mencionan de las mismas características y con el mismo proceso de curado que las que se definen en la norma.

Con antelación suficiente al comienzo de las obras de hormigonado, y utilizando los materiales que vayan a emplearse como áridos y la instalación para preparación y selección de los mismos, se determinará las composiciones granulométricas más convenientes.

Fijada una granulometría y una relación agua/cemento, se fabricarán cuando menos tres (3) probetas variando la cantidad de cemento y midiendo el asiento en el cono De Abrams asociado a cada una de ellas, rotas a compresión a veintiocho (28 días) se dibujará la curva representativa de la resistencia de rotura del hormigón en función de la variable en cuestión, de la que se deducirá la cantidad de cemento necesaria para alcanzar la resistencia requerida. Así mismo se estimará el asiento asociado a dicha cantidad de cemento. El proceso se reiterará variando la relación agua/cemento, con objeto de cuantificar la incidencia de esta variable en la consistencia y de centrar la solución dentro de la gama de consistencias deseables.

De forma análoga se procederá para cada una de las granulometrías propuestas, con lo que el final de ésta se habrán determinado diferentes dosificaciones compatibles, en principio, con la resistencia y la consistencia exigidas al hormigón. A la vista de ellas la Dirección de Obra elegirá la que considere más apropiada que, en principio, responderá al criterio de mínima dosificación de cemento, siempre que ello sea compatible con una

adecuada compactación del hormigón considerando los medios con que realmente ha de ser puesto en obra.

Antes de autorizar definitivamente la dosificación elegida se comprobará que, efectivamente la resistencia característica real del hormigón que se va a a colocar en la obra no es inferior a la exigida en el artículo 87º de la Instrucción EHE. Sólo después de comprobar que es favorable el resultado de los ensayos característicos que se prescriben en dicho artículo, se podrá aprobar definitivamente la dosificación en cuestión y autorizar el hormigonado con ellas.

610.5.- CONTROL DE CALIDAD

De acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE los ensayos de control de hormigones se realizarán según la modalidad de control estadístico del hormigón.

Durante la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podrá disponer la comprobación continua del cemento y de los áridos para lo cual se extraerán muestras de prueba de los silos de almacenamiento.
Asimismo, la Dirección de Obra podrá realizar todos los ensayos que considere, sobre el hormigón puesto en obra por medio de extracción de testigos para su rotura, uso del esclerómetro o de cualquier sistema de tipo geofísico.

El control de calidad de los hormigones se ajustará a lo especificado en la Instrucción EHE en cada uno de sus artículos con las particularidades que se recogen en este Pliego de Prescripciones.

El control de que, a lo largo de la ejecución, la resistencia característica del hormigón es mayor que la del Proyecto, se realizará como se indica en el artículo 88º de la Instrucción EHE teniendo en cuenta que se verificará por el método de control estadístico.

En las obras a ejecutar, se entenderá por elemento o parte a controlar la que corresponda a cada día de hormigonado. El número N de amasadas será de cuatro (4) y el Coeficiente Kn definido en la Instrucción EHE de noventa y siete centésimas (0,97).
En los hormigones para pretensar el número N de amasadas será de seis (6) y el coeficiente Kn noventa y nueve centésimas (0,99), definiéndose como en el caso anterior el concepto de elemento o parte a controlar.

En los casos restantes el control estadístico será a nivel normal, siendo la Dirección de Obra, de acuerdo con lo que se indica en el apartado 88.4. de la Instrucción EHE, quien definirá la frecuencia, el número N de amasadas y el coeficiente Kn.

Cuando la Dirección de Obra lo estime conveniente, podrá exigir la realización de ensayo de información según el artículo 89º de la Instrucción EHE, en cualquiera de las tres modalidades que se indican en dicho artículo.
Las decisiones derivadas del control de resistencia del hormigón será exactamente las que se concretan en el apartado 88.5 de la Instrucción EHE.

En el caso de los desencofrados que lo requieran (tales como los de fondos de vigas, elementos sustentantes, etc.) se realizarán los ensayos de resistencia independientes de los anteriores, que considere necesario la Dirección de Obra con objeto de que dicha operación de desencofrado pueda realizarse en las condiciones de seguridad debidas.

610.6.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN

Consideración previa
Cuanto se indica en este apartado será de aplicación a todas las obras de hormigón incluidas en este Proyecto ya lo sean de hormigón en masa o armado o proyectado, y cualquiera que sea la parte de la obra donde el hormigón de que se trate hubiera de colocarse.

Además, será de aplicación cuanto se prescribe en la Instrucción EHE.

Transporte

Desde que se termine el amasado del hormigón hasta el momento de su puesta en obra y compactación, no deberá transcurrir un lapso de tiempo mayor de media hora siempre que no se utilicen procedimientos especiales aprobados por la Dirección de Obra. El transporte desde la estación de hormigonado se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos aprobados por la Dirección de Obra que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración

Las características de la masa varían del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello para conseguir una mayor uniformidad, no deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes.

Al descargar los elementos de transporte no deberán formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido no excederá de un (1) metro, procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

La utilización de medios de transporte provistos de agitadores no podrá hacerse sin el consentimiento explícito de la Dirección de Obra.
Se aconseja limpiar el equipo empleado para el transporte después de cada recorrido.
Para facilitar esta limpieza, será conveniente que los recipientes utilizados sean metálicos y de esquinas redondeadas.

En los casos excepcionales en que la Dirección de Obra autorice que se utilicen centrales para dosificar en seco las masas, y éstas hayan de ser después transportadas hasta la hormigonera, dicho transporte se realizará en vehículos provistos de varios compartimentos independientes, uno por masa, o bien dos por masa, uno para los áridos y otro para el cemento. En estos casos se pondrá especial cuidado para evitar que, durante el recorrido, puedan producirse pérdidas de polvo de cemento. Para ello, cuando los áridos y el cemento vayan juntos en un mismo compartimento, al llenar éste se verterá primero una parte del árido, luego el cemento y, finalmente, el resto del árido. Si el cemento se transporta aislado deberá cubrirse adecuadamente.

Cimbras y encofrados

La cimbra deberá ser capaz de resistir su peso propio total y el del elemento completo sustentado. Las cimbras tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales sobrepasen los tres milímetros, ni los de conjunto la milésima de la luz.

El Contratista vendrá obligado a proponer la solución de la cimbra que estime más conveniente a la aprobación de la Dirección de Obra, debiendo presentar los planos completos de la misma.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos o soldados. No se admitirá el uso de aquellas estructuras desmontables que, por la excentricidad con que concurren los ejes de sus piezas en los nudos y por estar la resistencia en estos confiada solamente al rozamiento de collares, no se consideren adecuadas para su empleo en este tipo de estructuras, a juicio de la Dirección de Obra. La Dirección de Obra fijará la contraflecha conveniente para el montaje de la estructura. Si la cimbra pudiese verse afectada por posibles avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ninguno de los elementos de aquella.

Los encofrados deberán reunir las condiciones que se prescriben en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material que reúna análogas condiciones de eficacia. Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos otros que se propongan, y que, por su novedad, carezcan de garantía a juicio de la Dirección de Obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para que, con la marcha prevista de hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación
exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales superiores a cinco (5) milímetros en los encofrados.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. No se tolerarán imperfecciones, en las líneas de las aristas, mayores de cinco (5) milímetros.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de cinco (5) milímetros. Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueda aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado a fin de evitar absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.
Salvo indicación especial, los fondos de vigas de más de cuatro (4) metros de luz, o los voladizos de más de dos (2) metros, se dispondrán con una contraflecha del trescientosavo de la luz o vuelo.

En todo caso, los elementos de apoyo irán sobre cuñas o dispositivos equivalentes, tanto para permitir la corrección de niveles y alineaciones, que se harácuidadosamente antes de empezar a colocar el hormigón, como para facilitar el desencofrado y progresivo descimbramiento.

Doblado y colocación de las armaduras

Las armaduras se doblarán y colocarán ajustándose a la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y a los planos del proyecto.

Se fijarán las barras entre sí mediante las oportunas sujeciones para mantener las separaciones y recubrimientos establecidos, de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido o proyectado y consolidación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones han de extremarse con las armaduras del trasdós de las losas y cercos de los soportes para evitar su descenso. Las separaciones entre barras y los recubrimientos serán los que figuran en los planos y en todo caso satisfarán los requerimientos de la Instrucción EHE.

Los anclajes y empalmes se harán conforme al artículo 66º, puntos 5 y 6 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. En ningún caso se harán empalmes en la zona de tracción y en los anclajes se tendrán siempre en cuenta las indicaciones que figuran en los planos.

Puesta en obra del hormigón

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por la Dirección de Obra, quien, con antelación al comienzo de las mismas, determinará las obras para las cuales no podría procederse al hormigonado sin la presencia de un vigilante expresamente autorizado por aquella.

En ningún caso se autorizará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un (1) metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerle avanzar más de un (1) metro dentro de los encofrados.
Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares. En los elementos verticales de gran espesor y armaduras espaciadas, podrá verterse el hormigón por capas de quince (15) centímetros de espesor, como máximo, apisonándolo eficazmente y cuidando que envuelva perfectamente las armaduras.

En los demás casos, al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, y procurando que se mantenga los recubrimientos de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por capas de quince (15) centímetros de modo que el avance se realice con todo su espesor.
En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llevándolo en toda su altura y procurando que el frente vaya bastante recogido para que no se produzcan disgregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilas y pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a dos (2) metros de altura por hora, y removiendo enérgicamente

la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentando de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos se ejecuten de un modo continuo, se dejarán transcurrir por lo menos dos (2) horas antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de probetas de ensayos. Esta operación deberá prolongarse especialmente junto a las paredes y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la reflexión de la pasta a la superficie. Se tendrá, sin embargo, especial cuidado de que los vibradores no toquen los encofrados, para evitar un posible movimiento de los mismos.
La compactación de los hormigones se hará siempre mediante la utilización de Vibradores.

Vibrado

Los vibradores que se empleen y su frecuencia serán los adecuados para conseguir la perfecta compactación del hormigón que se coloca. Unos y otros deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra. Según los casos deberán utilizarse vibradores de masa, de superficie ó ambos simultáneamente.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración del vibrado se fijarán por la Dirección de Obra.
Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzcan disgregaciones locales moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda, extendiéndose tongadas de espesor tal, que el efecto de los vibradores alcance a toda la masa.

Cuando se empleen vibradores internos o de masa, su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil (6.000) revoluciones por minuto. Deberán sumergirse en la masa y retirarse verticalmente, sin desplazarlos en horizontal mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto, que no se superen los diez (10) centímetros por segundo. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo y vibrar en pocos puntos prolongándose.

Limitaciones a la ejecución

Como norma general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes pueda descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los cero grados (0° C).
En los casos de absoluta necesidad en que hubiera de hormigonarse en tiempo de heladas se haría adoptando cuantas precauciones indica la Instrucción EHE, en su artículo 72º, y previa autorización expresa de la Dirección de Obra.

En todo caso se dispondrán las defensas necesarias para que durante el proceso de fraguado y endurecimiento, la temperatura de la superficie del hormigón no baje de un grado bajo cero (-1° C).
Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se prolongará su tiempo normal de curado en tantos días como noches de helada se hayan presentado en dicho tiempo. Ello no eximirá de realizar los ensayos de información previstos en la Instrucción EHE, sin cuyo resultado favorable no podrá aceptarse la parte de obra afectada.
En tiempo caluroso se procurará que no se evapore el agua de amasado durante el transporte. Se adoptarán, si el transporte dura más de media hora, las medidas oportunas para que no se coloquen en obra masas que acusen desecación.
Si la temperatura del ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40° C) se suspenderá también el hormigonado. Si se hormigonase a esta temperatura, previa la aprobación de la Dirección de Obra y siempre adoptando medidas especiales, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón, por lo menos durante los diez (10) primeros días.
El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas de hormigón.
Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Curado

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecargas y vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo. Como norma general se regará regularmente con escaso caudal y de forma uniforme por la superficie hormigonada vertiendo el agua a una distancia del paramento a curar no mayor de 30 cm.

La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados (20°) a la del hormigón para evitar la aparición de grietas por enfriamiento brusco.
Las superficies se mantendrán húmedas durante diez (5) días como mínimo, que se elevará a veinte (10) en tiempo seco, cuando las temperaturas máximas diarias alcancen los treinta grados (30°). Cuando por determinadas circunstancias no se haga el curado por riego, podrán aplicarse a las superficies, impermeabilizantes, líquidos o reducir eficazmente la evaporación siempre que tales métodos presenten las garantías que se estimen necesarias en cada caso, a juicio de la Dirección de Obra.

Desencofrado y descimbrado

Los desencofrados sin descimbramientos, es decir, la retirada de elementos del

encofrado que no están sometidos a cargas, una vez que el hormigón haya endurecido (por ejemplo, costeros de vigas, encofrados de pilas y estribos) podrá efectuarse a los dos (2) días de puesto en obra el hormigón. Esto para tiempo normal, si hubiese riesgo de heladas, el plazo será de cuatro (4) días.
Los costeros de soportes no deberán retirarse antes de los cuatro (4) días de la puesta en obra del hormigón, para tiempo normal, ni antes de ocho (8) días si hubiese riesgo de heladas.

Para desencofrado de los fondos de vigas y elementos sustentantes y en general para la retirada de cimbras, habrá que esperar a que la resistencia real del hormigón alcance por lo menos el setenta por ciento (70%) de las resistencias características indicadas en este Pliego.

Con objeto de analizar este extremo la Dirección de Obra, fijará el número de probetas de ensayos que deberán obtenerse de cada elemento hormigonado, y que deberán romperse con anterioridad al descimbrado para comprobar si el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente. Los resultados favorables que pudieran obtenerse de dichas probetas lo son sólo a los efectos de poder permitir el descimbramiento y no eximen de verificar el control de calidad expuesto en el párrafo de control de calidad de este artículo del Pliego.

Los plazos de descimbramiento antes indicados, se refieren a épocas en que la temperatura no hay descendido ni se prevea pueda descender de diez grados centígrados (10° C), pues en estos casos se aumentarán prudentemente a juicio de la Dirección de Obra. Análoga consideración cabe si el hormigón se hubiera fabricado con cemento siderúrgico.
Tanto los fondos de las vigas y elementos análogos, como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas y choques en la estructura. Se mantendrán despegados dos o tres centímetros durante doce horas antes de ser retirados.

Acabado de superficies no encofradas

En el caso de superficies no encofradas el terminado se realizará en varias etapas. La primera etapa será el igualado de la superficie con regla o maestra. La segunda etapa será el tratado de la superficie con llana de madera. Este tratamiento debe empezar tan pronto como la superficie reglada ha endurecido suficientemente y debe ser el mínimo necesario para producir una superficie libre de señales de regla y uniforme en textura, y debe continuar hasta traer a la superficie una pequeña cantidad de mortero sin exceso de agua, de manera que permita un efectivo tratado con llana metálica, que corresponde a la tercera etapa. Esta etapa comenzará cuando la superficie ya tratada con llana de madera haya endurecido lo suficiente para impedir que un exceso de material fino sea traído a la superficie durante su realización, y deberá realizarse con precisión para alisar la textura arenosa de la superficie tratada con llana de madera y producir una superficie dura y uniforme, libre de defectos y señales de llana.

Se considera práctica inaceptable el acabado con mortero adicional, aún cuando este mortero se tendiera sobre hormigón fresco. Igualmente es

inaceptable el empleo de cemento en polvo para facilitar el acabado con llana metálica.

Las superficies vistas de hormigón deben quedar limpias y uniformes, sin manchas de grasa debidas a suciedad en el encofrado o al propio desencofrante.

En principio, no se ha pensado pintar las estructuras, porque el hormigón debe quedar limpio y uniforme; pero si una vez desencofrado se vieran manchas en los paramentos, deberá pintarse el puente en su totalidad por cuenta del contratista.

El ingeniero Director, una vez vistos los paramentos, tomará la decisión de pintar o no los paramentos.

En caso de pintarlo, será necesario hacerlo todo el hormigón visto, incluso muros de estribos.

Será preciso realizar previo al hormigonado del soporte la limpieza y soplado del mismo eliminando restos de alambres sueltos, porexpan, madera, etc.

Se encuentra incluido en el precio los medios auxiliares necesarios para su puesta en obra como Bombas, cangilones y camión grúa, reglas vibrantes, etc., que a su vez deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

610.7 HORMIGÓN PROYECTADO

Generalidades

El hormigón proyectado podrá aplicarse tanto por mezcla en seco como por mezcla en
húmedo.
El método y equipo para utilizar estará de acuerdo con la norma AC-506 o equivalente.
La correcta puesta en obra del sostenimiento presupone un perfecto dominio de la tecnología del hormigón proyectado por parte del Contratista. En caso de que la Dirección de Obra considere insuficiente la experiencia del Contratista, éste deberá proceder a la inclusión de personal experimentado en sus equipos, a distintos niveles, previa aprobación de la Dirección de Obra y durante el tiempo necesario para la perfecta formación de su personal.

Materiales

Todos los materiales constitutivos del hormigón proyectado deberán ser aprobados por la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista.

Áridos

Deberán ajustarse a las prescripciones de la Instrucción EH—91.

La curva granulométrica será lo más continua posible, con un diámetro mínimo de 0,1

mm y un diámetro máximo de 12 a 15 mm. La tolerancia permitida en relación con la curva granulométrica óptima adoptada será de más menos 5%.

Se utilizarán de preferencia los áridos rodados, que disminuyen notablemente el desgaste de la maquinaria de proyección.

En lo que se refiere a la fracción arenosa, el equivalente de arena será como mínimo de 80.

La humedad a la entrada de la máquina de proyectar será prácticamente nula (inferior al 2%) para evitar la formación de grumos que obstruyan las tuberías.

Cementos

Deberán ajustarse a las prescripciones del Pliego RC-88.

Agua

Deberá ajustarse a las prescripciones de la Instrucción EHE.

Acelerante de fraguado

Se comprobará que el acelerante de fraguado sea compatible con el cemento utilizado. Su influencia sobre las características del hormigón deberá ser conocida.

El acelerante deberá estar conforme con las normas de seguridad del personal. No deberá ejercer ninguna acción corrosiva sobre los hierros.

Otros aditivos

Los demás aditivos eventuales del hormigón proyectado deberán satisfacer las condiciones definidas para el acelerante de fraguado y además, deberán ser compatibles con él, para lo que el Contratista realizará ensayos previos cuyo resultado someterá a la Dirección de Obra.

Dosificación

La dosificación de los componentes del hormigón proyectado deberá hacerse teniendo en cuenta que la dosificación final del hormigón puesto en obra es distinta de la inicial, debido al rechazo que afecta principalmente los áridos gruesos y que se traduce por un aumento de la dosificación final del cemento y áridos finos del 10 al 20%.

A título indicativo, la dosificación inicial en cemento deberá ser superior a 350 Kg/m3

Se utilizará la dosificación mínima de acelerante de fraguado necesaria para obtener una adherencia suficiente del hormigón proyectado en clave, a corto

plazo. La dosificación del acelerante estará comprendida entre 2 y 5% en peso de cemento. salvo el hormigón proyectado.
La dosificación en agua sobre todo en la proyección por vía seca deberá ser correcta y constante. Ello exige un personal experimentado.
La dosificación ideal del hormigón proyectado, en función de las resistencias impuestas, se obtendrá a partir de ensayos previos efectuados por el contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra. La dosificación final adoptada deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Puesta en obra

Material de proyección

La Dirección de Obra deberá aprobar previamente el material de proyección y medios auxiliares previstos por el Contratista. Deberán preverse como mínimo 2 máquinas de proyección con un rendimiento mínimo de 3 m3/h por máquina.
En caso de empleo de la vía seca, los áridos y el cemento se prepararán y mezclarán en seco en una central de hormigón situada en el exterior. La mezcla se transportará al lugar de proyección con un vehículo con agitador, para descargarse en una tolva que alimenta una cinta. El acelerante de fraguado se añadirá a la mezcla sobre la cinta, por medio de una tolva dosificadora. La cinta lleva la mezcla (áridos, cementos y acelerante) a la tolva de recepción de la máquina, incorporándose el agua en la boquilla de la manguera de proyección.

En caso de empleo de la vía húmeda, el acelerante se incorpora al final del proceso junto con aire en la boquilla, y en cambio el agua se habrá incorporado a la mezcla en el correspondiente depósito que a tal efecto tiene la máquina de proyectar antes de entrar en la manguera.

La distancia entre la extremidad de la lanza y la superficie a proyectar es función de la velocidad de salida del hormigón, función a su vez de la presión de proyección y de la longitud de la tubería. Normalmente esta distancia estará comprendida entre 0,50 y 2,00 m.
El ángulo de proyección será lo más perpendicular posible a la superficie a proyectar.
El espesor máximo de una capa de hormigón proyectado en una sola fase no excederá de 8 cm, salvo indicación contraria de la Dirección de Obra, que estará facultada para disminuirla según los resultados obtenidos en obra. Para pasar a espesores superiores a 8 cm en una sola capa se deberán realizar ensayos previos. La capa siguiente podrá proyectarse al cabo de unas ocho horas, de acuerdo con la experiencia y con aprobación de la Dirección de Obra.
Todos los elementos de la armadura de acero de refuerzo colocados u otros elementos como (placas de bulones, cerchas, mallazo, separadores, chapas) deberán estar recubiertos con un espesor mínimo de 3 cm de hormigón proyectado.

Se colocarán testigos sobre la superficie a gunitar como varillas de acero graduadas con el espesor teórico, repartidas en la superficie colocadas según

criterio de la Dirección de Obra de forma que queden enrasados durante la proyección y permita así el control de los espesores previstos.

El contratista realizará las pruebas pertinentes de dosificación de la gunita previo al inicio de las obras con objeto de limitar el rechazo producido en la proyección y conservando en todo momento las resistencias. El volumen de gunita procedente del rechazo no será de abono.

Interrupciones de trabajo

Las juntas de construcción, debidas a interrupciones de trabajo, se deben realizar de modo que el espesor de la última capa proyectada disminuya gradualmente en una anchura aproximada de 30 cm. Puede hacerse también otro tipo de junta, de mejor apariencia, disminuyendo el espesor del hormigón gradualmente hasta una pieza de madera de un espesor aproximado de 2,5 cm que se fija previamente por su lado plano sobre la superficie, en el lugar de la junta.
Normalmente, las juntas en ángulo recto deben evitarse, puesto que dan lugar a rincones en los que puede almacenarse el rechazo.
Sin embargo, cuando la junta va a quedar sometida a esfuerzos de compresión, debe hacerse en ángulo recto y tener prevista la retirada del rechazo. Todas las juntas deben limpiarse cuidadosamente y mojarse inmediatamente antes de reanudar el trabajo.

610.8.- MEDICIÓN Y ABONO

Tanto el hormigón armado, en masa o proyectado, se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³), se calculará exactamente por procedimientos geométricos, tomando como datos las dimensiones que figuran en los planos juntamente con las modificaciones que hubiera podido autorizar la Dirección de Obra durante la construcción.
Dicho modo de proceder será también de aplicación para el cálculo de los volúmenes de abono de los hormigones proyectados que corresponden al revestimiento de la sección circular del anillo de refuerzo sobre la Obra de fábrica de chapa corrugada. Dicho volumen de gunita se obtendrá multiplicando la generatriz interior del contorno de la obra de paso (descontando *la longitud de crestas y valles correspondiente a las corrugas del tubo de chapa*) a reforzar por el espesor teórico de 15 cm de refuerzo a aplicar.
Los volúmenes de hormigón originados por excesos de excavación, u otros incrementos no serán de abono excepto si hubieran sido previamente autorizados por la Dirección de Obra sobre excavaciones correspondientes ó si corresponden a desprendimientos, producidos previos al hormigonado.
En el caso del hormigón proyectado el volumen correspondiente al rechazo de la gunita no será de abono.

En los precios de las distintas clases de hormigón están incluidos todos los materiales, incluso el cemento, la mano de obra y medios auxiliares y maquinaria necesarios para la fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón y la gunita, las fibras de polipropileno para los hormigones proyectados, los ensayos de cuenta del Contratista, así como los aditivos que fueran necesarios, el curado y la aplicación, si procede, de productos filmógenos.

También está incluido en los precios, cuando procede, la creación de las juntas funcionales entendida como materialización de la misma y cualquier actividad que se realice para la comprobación de espesores de revestimientos.

Art. 612.- MICROHORMIGONES O MORTERO DE RELLENO

612.1.- DEFINICIÓN

Mezcla de cemento, arena, y agua de 30 N/mm² de resistencia.
Características generales:

- La mezcla será homogénea y sin segregaciones.
- Cemento SULFORRESISTENTE CEM I42.5 R/SR: 335 kg/m^3.´
- Árido de machaqueo
- Consistencia: 11-17 cm

612.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

No se utilizará hormigón de consistencia fluida en elementos que tengan una función resistente.

Para la elaboración y la utilización de hormigones, la temperatura ambiente estará entre 5ºC y 40ºC.

La hormigonera estará limpia antes de empezar la elaboración del hormigón. Se utilizará antes del inicio del fraguado.

El tiempo máximo entre la adición del agua al cemento y a los áridos, y la colocación del hormigón, no puede ser superior a una hora y media.

Será preciso realizar previo al hormigonado del soporte la limpieza y soplado del mismo eliminando restos de alambres sueltos, porexpan, madera, etc.

Se encuentra incluido en el precio los medios auxiliares necesarios para su puesta en obra como Bombas, cangilones y camión grúa, reglas vibrantes, etc, que a su vez deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

612.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por m^3 de relleno de espesor variable medio realmente colocados en obra.
Este tipo de hormigón se utilizará en el cosido de juntas cuando la DO lo considere indicado.

Art. 635.- SANEO DE HORMIGÓN ARMADO

635.1.- DEFINICIÓN

M² de Saneado de hormigón armado mediante hidrodemolición, consistente en: aplicación de chorro de agua a presión controlada mediante equipo de hidrodemolición formado por grupo de presión autónomo de 1000CV y caudales en punta de 256 litros/minuto, hasta completa eliminación de hormigones en mal estado con un espesor medio de 60 mm.

Debido a la naturaleza del deterioro existente en la capa de hormigón superficial dañado, se contempla igualmente en esta unidad de obra el saneo mixto, es decir, emplear también medios mecánicos como martillo hidráulico o pistoletes manuales para completar una reparación eficaz.

Está incluido en la presente unidad de Obra, la retirada del recubrimiento con mortero y malla de fibra de vidrio/poliéster que pudiera existir sobre el hormigón en cabeceros de vigas.

El Director de las obras indicará las zonas donde se debe realizar la eliminación del material y la profundidad a alcanzar en cada una de ellas en función del estado del paramento.

Se realizará una limpieza de todas las armaduras cubiertas con óxido hasta grado Sa 2 ½ mediante con la aplicación de chorro de agua o cepillado mediante cepillo de púas metálicas, grado St 3, Norma SIS 055900.

635.2.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono de los trabajos descritos se encuentra en las partidas siguientes:

“M² Saneo de hormigón armado con hidrodemolición y chorro de agua a presión”

“*M² Saneo en paramentos superiores (sobre tablero) de hormigón hasta un espesor medio de 6 cm*.”

Está incluida en los presentes precios la retirada del material sobrante, carga a camión, transporte y canon de gestión del residuo en Gestor Autorizado.

Quedan incluidos los medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos tales como andamios, plataformas elevadoras, etc.

Art. 636.- REPARACIÓN ESTRUCTURAL DEL HORMIGÓN DETERIORADO

636.1.- DEFINICIÓN

Entendemos por reparación del hormigón deteriorado al proceso de reposición mediante morteros (R4) de las zonas de estructura en los que aparezcan deterioros, provocados por la corrosión y consiguiente expansión de la armadura pasiva o activa con el paso del tiempo.

El mortero será R4 tixotrópico monocomponente a base de aglomerantes hidráulicos resistentes a los sulfatos, áridos de granulometría seleccionada, humo de sílice y reforzado con fibras de poliamida.
La granulometría estará comprendida entre 0 y 3 mm.

DATOS TÉCNICOS (valores característicos)

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PRODUCTO	
Clase a la que pertenece según EN 1504-3:	R4
Tipología:	CC
Consistencia:	polvo
Color:	gris
Dimensión máxima del árido (mm):	2,5
Masa volumétrica aparente (kg/cm³):	1.350
Residuo sólido (%):	100
Contenido de iones cloruro: - requisito mínimo 0,05% - según la EN 1015-17 (%):	0,05
DATOS DE APLICACIÓN DEL PRODUCTO (a +20°C y 50% H.R.)	
Color de la mezcla:	gris
Relación de la mezcla:	100 partes de **Mapegrout Easy Flow** con 16,5-17,5 partes de agua (aproximadamente 4,1-4,4 l de agua por cada saco de 25 kg) y 0,25% de **Mapecure SRA** (1 envase de 0,25 kg cada 4 sacos de **Mapegrout Easy Flow**)
Consistencia de la mezcla:	tixotrópica
Masa volumétrica de la mezcla (kg/m³):	2.200
pH de la mezcla:	>12,5
Temperatura de aplicación permitida:	de +5°C a +35°C
Duración de la mezcla:	aproximadamente 1 h
Tiempo de espera entre capas:	máx. 1-2 h

PRESTACIONES FINALES (agua de mezcla 17%)

Características de prestaciones	Método de prueba	Requisitos de acuerdo a la EN 1504-3 para morteros de clase R4	Prestaciones del producto
Resistencia a compresión (MPa):	EN 12190	≥ 45 (después de 28 días)	> 20 (después de 1 día) > 45 (después de 7 días) > 60 (después de 28 días)
Resistencia a flexión (MPa):	EN 196/1	ninguno	> 4 (después de 1 día) > 7 (después de 7 días) > 8 (después de 28 días)
Módulo elástico a compresión (GPa):	EN 13412	≥ 20 (después de 28 días)	27 (después de 28 días)
Adhesión sobre el hormigón (soporte de tipo MC 0,40 – relación a/c = 0,40) según la EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (después de 28 días)	> 2 (después de 28 días)
Expansión contrastada (µm/m):	UNI 8147	ninguno	> 400 (después de 1 día)
Resistencia a la fisuración:	"O Ring Test"	ninguno	ninguna fisura después de 180 días
Resistencia a la carbonatación acelerada:	EN 13295	Profundidad de carbonatación ≤ del hormigón de referencia (tipo MC 0,45 relación a/c = 0,45) según la UNI 1766	especificación superada
Impermeabilidad al agua – profundidad de penetración - (mm):	EN 12390/8	ninguno	< 5
Absorción capilar (kg/m²·h^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,25
Resistencia al deslizamiento de las barras de acero – tensión de adhesión - (MPa):	EN 15184	ninguno	≥ 25
Compatibilidad térmica, medida como adhesión según la EN 1542 (MPa): – ciclos de hielo-deshielo con sales descongelantes: – ciclos borrascosos: – ciclos térmicos en seco:	 EN 13687/1 EN 13687/2 EN 13687/4	 ≥ 2 (después de 50 ciclos) ≥ 2 (después de 30 ciclos) ≥ 2 (después de 30 ciclos)	 > 2 > 2 > 2
Reacción al fuego:	Euroclase	valor declarado por el fabricante	A1

*Las resistencias mecánicas de **Mapegrout Easy Flow** no varían con el 30% de adición de gravilla sobre el peso del mortero, en relación a las comparadas con el mortero tal cual (siempre que no varíe el agua de la mezcla).*

636.2.- PRECAUCIONES Y EMPLEO

-No aplicar en espesores mayores a 3 mm, ni con temperaturas inferiores a 2ºc ni superiores a 30ºC.
Evitar que sufra precipitaciones sobre la superficie tratada en las 24 h posteriores a su aplicación.
Para su correcta mezcla y puesta en obra consultar la ficha técnica del producto propuesto y seguir las instrucciones

636.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los sacos empleados para el transporte del mortero serán de plástico o de papel, se conservarán en buen estado, y no presentarán desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o a rechazarlo.

Los sacos se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, no más de seis (6) meses desde su fecha de fabricación.

636.4.- RECEPCIÓN

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán las características del producto.

636.5.- APLICACIÓN

Sobre la superficie recién saneada mediante la hidrodemolición se realizará un pasivado de la armadura vista y una posterior imprimación de la misma.

Sobre la imprimación aún pegajosa se extiende el mortero tixotrópico. Si el volumen a rellenar es grande o el fraguado, por ser a baja temperatura, lento, se requiere colocar un encofrado protegido con una lámina de plástico para facilitar el posterior desencofrado.

Se protegerá del viento, del sol, de las heladas durante su endurecimiento. Para evitar una desecación excesivamente rápida se adoptarán las medidas pertinentes, mediante cualquiera de los métodos habituales de curado, tales como arpilleras húmedas, láminas de polietileno o un producto de curado adecuado.

En el caso de reparaciones y saneos sobre elementos estructurales tales como cabezas e viga sobre cargaderos, dinteles, mesas de apoyo estribos, impostas, mesetas de apoyo de neopreno, etc. donde la geometría de las mismas incluye aristas y cantos vivos, será necesario encofrar previamente el área reparada previamente al vertido del mortero R4 de reparación, dejando para ellos los baberos y las purgas de aire si fuese preciso, para un correcto vertido y vibrado del mortero de reparación con la debida fluidez.

636.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la restauración o reparación de la superficie de hormigón con aplicación de pasivado e imprimación se realizará en m², incluido el encofrado necesario para la correcta ejecución de los trabajos. Quedan incluidos los medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos.

El abono de estos trabajos se encuentra recogida en los siguientes precios dependiendo de donde se encuentre la zona a reparar:

En la parte inferior del tablero se encuentra incluido en el precio:

“M² Reconstrucción geométrica de elementos estructurales de hormigón armado con mortero de clase R4”;

Y si se trata de la reparación de los saneos realizados sobre el tablero de las estructuras, se encuentra incluido en el precio:

“M² Saneo en paramentos superiores (sobre tablero) de hormigón hasta un espesor medio de 5 cm.”

En ambos casos, se encuentra valorado ya en los precios anteriores el transporte y el canon de gestión de los residuos y sobrantes de mortero generados durante el proceso de reparación, incluidos los envases que los contienen.

Incluye asimismo los medios auxiliares de elevación y plataformas de trabajo precisos para su aplicación.

Art. 2003.- REVESTIMIENTO ANTICORROSIÓN (PASIVADO)

2003.1.- DEFINICIÓN

Producto a base de cemento y resinas epoxi modificadas, de tres componentes, para la protección de las armaduras del hormigón frente a la corrosión y como capa de adherencia.

2003.2.- CARACTERÍSTICAS

Las propiedades mecánicas serán:

Adherencia a hormigón	20-30 kg/cm²
Adherencia sobre acero chorreado	>30 kg/cm² (EN 1542)

2003.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las Obras examinará el producto y procederá a dar su conformidad o a rechazarlo.

El producto se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, no más de seis (6) meses desde su fecha de fabricación.

2003.4.- RECEPCIÓN

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán las características del producto.

2003.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

Incluye asimismo los medios auxiliares de elevación y plataformas de trabajo precisos para su aplicación.

Art. 2008.- PINTURA DE PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

2008.1.- DEFINICIÓN

Hidro lavado y aplicación de Pintura de protección en paramentos de hormigón frente a carbonatación, monocomponente, a base de resinas acrílicas en dispersión acuosa, que produce una superficie de acabado mate.

Previo a la aplicación de la pintura, será preceptivo realizar un hidrolavado enérgico del paramento a pintar con objeto de eliminar restos de suciedades, polvo, etc. permitan abrir el poro de la superficie, de forma que se garantice una correcta adherencia con el soporte.

2008.2.- CARACTERÍSTICAS

Contenido de sólidos en volumen	Aprox. 60%
Contenido de sólidos en peso	Aprox. 45%
Espesor de capa	Mín. 60 micras – Máx. 120 micras

- Resistencia a la difusión de CO2

Espesor de película seca	d=130 micras
Espesor de la capa de aire equivalente	S_DCO_2=1766 m
Coeficiente de difusión	$\mu CO_2=13,6\cdot10^6$
Requerimientos de protección	≥50 m

- Resistencia a la difusión del vapor de H_2O

Espesor de película seca	d=120 micras
Espesor de la capa de aire equivalente	S_DCO_2=0,40 m
Coeficiente de difusión	μCO_2=3400
Requerimientos de transpirabilidad	≤4 m

2008.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las Obras examinará el producto y procederá a dar su conformidad o a rechazarlo.

El producto se almacenará al abrigo de las heladas y protegido de la acción directa del sol un máximo de doce (12) meses, en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar fresco y seco.

2008.4.- RECEPCIÓN

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán las características del producto.

2008.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará por m² de acuerdo con lo indicado en la siguiente unidad de obra:

“M² de limpieza mediante hidrolavado de superficie de hormigón y posterior suministro y aplicación del revestimiento anticarbonatación aplicado en dos manos mediante maquina airless”.

En este precio se incluyen el suministro de agua para los equipos de hidropresión, así como los medios auxiliares necesarios para la aplicación del hidrolavado y la pintura.

Se encuentra valorado en el precio anterior el transporte y la gestión de los residuos de la pintura sobrante empleada, así como los restos de botes, palets y envases que los contienen.

Art. 2009.- HIDROLAVADO O LIMPIEZA DEL HORMIGÓN

2009.1.- DEFINICION

El hidrolavado o limpieza del hormigón, consistente en: aplicación de chorro de agua a presión controlada mediante equipo de hidrodemolicion formado por grupo de presión autónomo de 1000CV y caudales en punta de 256 litros minuto, hasta completa limpieza y preparación de la superficie para la aplicación de la pintura anticarbonatación.

El Director de las obras indicará las zonas donde se debe realizar la eliminación del material y la profundidad a alcanzar en cada una de ellas en función del estado del paramento.

2009.2.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono de los mismos se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por m² y se considera incluido en el precio de la pintura anticarbonatación descrito en el punto anterior.

Incluye, asimismo, los medios auxiliares de elevación y plataformas de trabajo precisos para su aplicación.

Art. 2010.- MEMBRANA CEMENTOSA BICOMPONENTE

2010.1.- DEFINICIÓN

Mortero bicomponente confeccionado a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de granulometría fina, aditivos especiales y polímeros dispersos en dispersión acuosa recomendado para la protección de paramentos de hormigón frente a la acción agresiva del agua y compuestos disueltos. Diseñado para usar a temperaturas entre +10 y +30ºC.

2010.2.- CARACTERÍSTICAS

Se recogen en la ficha técnica del producto adjunto. Aunque pueden variar de un fabricante a otro, siempre deberán ajustarse a los rangos establecidos por las Normas UNE que regulan cada parámetro.

DATOS TÉCNICOS (valores característicos)

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PRODUCTO

	Comp. A	Comp. B
Consistencia:	polvo	líquido
Color:	gris	blanco
Densidad aparente (g/cm³):	1,4	–
Densidad (g/cm³):	–	1,1
Residuo sólido (%):	100	50
Clasificación de peligrosidad según la Directiva 1999/45/CE:	irritante	ninguna. Antes del uso consultar el párrafo “Instrucciones de seguridad para la preparación y la puesta en obra” y la información recogida en el envase y en la Ficha de Seguridad

DATOS DE APLICACIÓN (a +20°C y 50% H.R.)

Color de la mezcla:	gris
Relación de la mezcla:	comp. A : comp. B = 3 : 1
Consistencia de la mezcla:	plástica - espatulable
Densidad de la mezcla (kg/m³):	1.700
Densidad tras la aplicación por proyección (kg/m³):	2.200
Temperatura de aplicación:	de +5°C a +35°C
Duración de la mezcla:	1 hora

PRESTACIONES FINALES (espesor 2,0 mm)

	Límites de aceptación según la EN 1504-2 revestimiento (C) principios PI, MC e IR	Resultados de las prestaciones de Mapelastic
Adherencia al hormigón según EN 1542: – tras 28 días a +20°C y 50% de H.R. (N/mm²):	para sistemas flexibles sin tráfico: ≥ 0,8 con tráfico: ≥ 1,5	1,0
Compatibilidad térmica a los ciclos de hielo/deshielo con sales descongelantes, medida como adherencia según EN 1542 (N/mm²):		0,8
Adherencia al hormigón según EN 1542: – tras 7 días a +20°C y 50% de H.R. + 21 días en agua (N/mm²):	no requerida	0,6
Elasticidad según DIN 53504 mod. expresada como alargamiento: – tras 28 días a +20°C y 50% de H.R. (%):	no requerida	30
Puenteo de fisuras estático a -20°C según EN 1062-7 expresado como anchura máxima de la fisura (mm):	de clase A1 (0,1 mm) a clase A5 (2,5 mm)	clase A3 (-20°C) (> 0,5 mm)
Puenteo de fisuras dinámico a -20°C según EN 1062-7 del film de Mapelastic armado con Mapetex Sel expresado como resistencia a los ciclos de fisuración:	de clase B1 a clase B4.2	clase B3.1 (-20°C) ninguna rotura de la muestra tras 1000 ciclos de fisuración con movimientos de la fisura de 0,10 a 0,30 mm
Permeabilidad al vapor de agua según EN ISO 7783-1: – espesor de aire equivalente S_D (m):	clase I: S_D < 5 m (permeable al vapor)	S_D: 2,4 — μ: 1200
Impermeabilidad al agua expresada como absorción capilar según EN 1062-3 (kg/m²·h^{0,5}):	< 0,1	< 0,05
Permeabilidad al anhídrido carbónico (CO_2) según EN 1062-6 – difusión en espesor de aire equivalente S_{CO2} (m):	> 50	> 50
Reacción al fuego (Euroclase):	clase declarada por el fabricante	C, s1-d0
	Límites de aceptación según EN 14891	**Resultados de las prestaciones de Mapelastic**
Impermeabilidad al agua a presión según EN 14891-A.7 (1,5 bares por 7 días de empuje positivo):	ninguna penetración	ninguna penetración
Capacidad de puenteo de fisuras a +20°C según EN 14891-A.8.2 (mm):	> 0,75	0,9
Capacidad de puenteo de fisuras a -20°C según EN 14891-A.8.3 (mm):	> 0,75	0,8
Adherencia inicial según EN 14891-A.6.2 (N/mm²):	> 0,5	0,8
Adherencia tras inmersión en agua según EN 14891-A.6.3 (N/mm²):	> 0,5	0,55
Adherencia tras acción del calor según EN 14891-A.6.5 (N/mm²):	> 0,5	1,2
Adherencia tras ciclos de hielo/deshielo según EN 14891-A.6.6 (N/mm²):	> 0,5	0,6
Adherencia tras inmersión en agua básica según EN 14891-A.6.9 (N/mm²):	> 0,5	0,6

2010.3.- PRECAUCIONES Y EMPLEO

-No aplicar en espesores mayores a 3 mm, ni con temperaturas inferiores a 8ºc ni superiores a 25ºC.
Evitar que sufra precipitaciones sobre la superficie tratada en las 24 h posteriores a su aplicación.
Para su correcta mezcla y puesta en obra consultar la ficha técnica del producto propuesto y seguir las instrucciones

2010.4.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las Obras examinará el producto y procederá a dar su conformidad o a rechazarlo.

El producto se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad con temperaturas comprendidas entre cinco (5) y treinta (30) grados centígrados, no más de veinticuatro (24) meses desde su fecha de fabricación.

2010.5.- RECEPCIÓN

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán las características del producto.

2010.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se encuentra incluido en la unidad siguiente:

“M2 Aplicación de membrana cementosa bicomponente de elevada elasticidad sobre superficies de elementos de hormigón, tipo Mapelastic Smart o similar, para su impermeabilización, con una dotación media de 4 kg/m². Incluida la preparación previa de la superficie sobre la que se aplique consistente en hidrolavado o chorreado de arena sobre la superficie. Incluye también los medios auxiliares de elevación y plataformas de trabajo necesarios para acceder a la zona de actuación”.

Se encuentra valorado en el precio anterior, el transporte y la gestión de los residuos del mortero bicomponente empleado, así como los restos de botes, palets y envases que los contienen.

Art. 2011.- MORTERO FLUIDO SIN RETRACCIÓN DE ALTAS PRESTACIONES PARA RELLENOS Y ANCLAJES SOMETIDOS A ELEVADAS CARGAS

2011.1.- DEFINICIÓN

Mortero de altas prestaciones confeccionado a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de granulometría fina, aditivos especiales y polímeros dispersos en dispersión acuosa recomendado para la ejecución de rellenos con una puesta en obra poco accesible, compleja que requiere poder autonivelante, están sometidos a cargas elevadas y tiene grandes restricciones de apertura de fisura. Su empleo está recomendado en mesetas de nivelación de apoyos de puentes, reparaciones y recrecidos de tableros, reconstrucción de labios de juntas de dilatación, anclajes en hormigón.
Diseñado para usar a temperaturas entre +10 y +30ºC.

2011.2.- CARACTERÍSTICAS

Datos Técnicos		
Características	**MasterFlow 952**	**MasterFlow 952 Plus**
Densidad del mortero amasado:	aprox. 2,3 g/cm³	aprox. 2,4 g/cm³
Espesores aplicables:	de 15 a 52 mm	Más de 52 mm
Agua de amasado (Consistencia fluida):	aprox. 3,25 l/saco	aprox. 6.75 l/conjunto 75 kg
Tiempo de maduración:	aprox. 5 minutos	aprox. 5 minutos
Tiempo de aplicación:	aprox. 30 minutos	aprox. 30 minutos
Temperatura de aplicación (soporte y material):	de + 5ºC a +30ºC	de + 5ºC a +30ºC
Expansión en fresco (C. fluida):	aprox. 1 %	aprox.0.8 %
Módulo E (según EN 13412)	29000 N/mm²	-
Resistencias mecánicas según EN 12190. Conservación de las probetas prismáticas según mortero tipo CC (mortero a base de ligantes hidráulicos): Tras las primeras 24 horas, la conservación es en inmersión en agua a 21+2ºC durante 27 días.		
Resistencias mecánicas (MPa):	a 20ºC	a 20ºC
R. Flexotracción (Consistencia fluida):		
tras 1 día: tras 7 días: tras 28 días:	aprox. 7 aprox. 10 aprox. 11	aprox. 7 aprox. 10 aprox. 11
R. Compresión (Consistencia fluida):		
tras 1 día:	aprox. 35	aprox. 35
tras 7 días:	aprox. 60	aprox. 60
tras 28 días:	aprox. 80	aprox. 80
Los tiempos de endurecimiento están medidos a 20ºC y 65% de H.R. Temperaturas superiores y/o H.R. inferiores pueden acortar estos tiempos y viceversa. Los datos técnicos reflejados son fruto de resultados estadísticos y no representan mínimos garantizados. Si se desean datos de control pueden solicitarse las "Especificaciones de venta" del producto a nuestro Departamento Técnico.		

2011.3.- PRECAUCIONES Y EMPLEO

-No aplicar en espesores menores a 15 mm, ni mayores a 52 mm, y en un rango de temperatura comprendido entre 5ºC y 30ºC.
Evitar que sufra precipitaciones sobre la superficie tratada en las 24 h posteriores a su aplicación.
Para su correcta mezcla y puesta en obra consultar la ficha técnica del producto propuesto y seguir las instrucciones

2011.4.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las Obras examinará el producto y procederá a dar su conformidad o a rechazarlo.

El producto se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad con temperaturas comprendidas entre cinco (5) y treinta (30) grados centígrados, no más de veinticuatro (24) meses desde su fecha de fabricación.

2011.5.- RECEPCIÓN

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán las características del producto.

2011.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se encuentra incluido en la unidad siguiente:

“dm3 de Mortero fluido sin retracción en relleno de mesetas de nivelación y reparación de elementos estructurales de hormigón armado, Incluida la preparación previa de la superficie sobre la que se aplique consistente en hidrolavado o chorreado de arena sobre la superficie. Incluye también los medios auxiliares de elevación y plataformas de trabajo necesarios para acceder a la zona de actuación”.

En ocasiones, su valoración está incluida dentro de alguna partida de mayor alcance que engloba esta unidad de obra auxiliar.

Se encuentra valorado en el precio anterior, el transporte y la gestión de los residuos del mortero bicomponente empleado, así como los restos de botes, palets y envases que los contienen

Art. 920.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas provisionalmente todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, fijado en tres (3) años, a contar desde la fecha de recepción definitiva, debiendo sustituir, a su costa, cualquier parte de las mismas que haya sufrido deterioro por negligencia y otros motivos que le sean imputables o como consecuencia de los agentes atmosféricos previsibles o cualquier otra causa que no pueda considerar como inevitable.

Noáin, Febrero de 2022

VºBº

DIRECTOR DEL PROYECTO

29139922A IGNACIO MUÑOZ (R: A31038771)

Firmado digitalmente por 29139922A IGNACIO MUÑOZ (R: A31038771)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Ref:AEAT/AEAT0398/PUESTO 1/37152/03062020092210, serialNumber=IDCES-29139922A, givenName=IGNACIO, sn=MUÑOZ VIZCAINO, cn=29139922A IGNACIO MUÑOZ (R: A31038771), 2.5.4.97=VATES-A31038771, o=AUTOPISTAS DE NAVARRA SA, c=ES
Fecha: 2022.02.21 17:32:40 +01'00'

D. Ignacio Muñoz Vizcaíno

EL INGENIERO AUTOR

Carlos Pérez

Firmado digitalmente por Carlos Pérez
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Carlos Pérez, o=Audenasa, ou=Obras, email=carlos.perez@audenasa.es, c=ES
Fecha: 2022.02.21 14:16:47 +01'00'

D. Carlos Pérez Domínguez

3.- PRESUPUESTO

3.1.- Mediciones
3.2.- Cuadro de Precios nº 1
3.3.- Cuadro de Precios nº 2
3.4.- Presupuesto

3.1.- Mediciones

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1	OBRA CIVIL REFUERZO PONTON PK 105+680					
3002	m3 M3 Hormigón en masa HL150 en regularización solera contrabóveda					
	M3 Suministro y vertido de Hormigón de limpieza HL150 como nivelación y regularización bajo losa					
	Regularización inferior solera contrabóveda	1	60,00	5,20	0,20	62,40
						62,40
3005	m3 M3 Hormigón HM-20/B/20/IIa					
	M3 sumin istro y vertido de hormigón HM-20 en dado de hormigón de protección de reposición tubería de abastecimiento					
	Protección prisma canalización de abastecimiento	60	0,40	0,40		9,60
	A descontar tubería fundición	-60	0,01			-0,60
						9,00
3001	m3 M3 de Hormigón HA-30/B/20/IIa en losa puesto en obra con bombeo					
	M3 de Hormigón HA-35/B/20/IIa , con árido de machaqueo, cemento I32,5N, 300 Kg cemento/m3 y máxima relación agua/cemento 0,6 puesto en obra con bombeo.					
	Losa contrabóveda	1	60,00	5,20	0,40	124,80
	Arranque hastiales	2	60,00	0,25	0,50	15,00
						139,80
3004	m3 M3 de grava-balasto 20-40 en regularización de solera					
	M3 de suministro y colocación de blasto calizo 20-40 como nivelación previa de excavación bajo losa de cimentación					
	Regularización inferior solera contrabóveda	1	60,00	5,20	0,20	62,40
						62,40
3003	Kg Kg de Acero B500S según planos incluyendo parte proporcional de despuntes, ataduras y alambres de atado					
	Suministro y colocación de acero corrugado adaptando la fabricación y montaje del anillo de refuerzo a la geometría existente de la bóveda, incluido los medios auxiliares de elevación necesarios para ello.					
	ARMADO BOVEDA HASTA LOSA					
	Arm long ext D12/0.2	75	60,00	0,88	1,10	4.356,00
	Arm long int D12/0.2	75	60,00	0,88	1,10	4.356,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Arm transversal ext D16/0.10, 2 tramos sección solape 1m clave	600	8,00	1,58		7.584,00
	Arm transversal ext D16/0.10, 2 tramos sección solape 1m clave	600	7,00	1,58		6.636,00
	Arm transver int D16/0.10 2 barras sección solape 1 m clave	600	8,00	1,58		7.584,00
	Arm transver int D16/0.10 2 barras sección solape 1 m clave	600	7,00	1,58		6.636,00
	Omegas (D10/0.50)	2.700	0,56	0,62		937,44
	ARMADURAS EN LOSA INFERIOR					
	Arm long ext D12/0.2	52	60,00	0,88	1,10	3.020,16
	Arm long int D12/0.2	52	60,00	0,88	1,10	3.020,16
	Arm transversal ext D16/0.10	600	9,00	1,58		8.532,00
	1ºaRM TRANSV INT (2d25/0.10)	1.200	5,80	3,85		26.796,00
	2ºaRM TRANSV INT (1d16/0.10)	600	8,00	1,58		7.584,00
	Omegas cent D10/0.5	595	1,00	0,62		368,90
	Omegas int D10/0.30	985	1,00	0,62		610,70
	Omegas cent D12/0.20	4.736	1,00	0,89		4.215,04
	Ajuste armado en aletas	1	1.500,00			1.500,00
						93.736,40

4001 m3 **Demolición y/o retirada de firme o pavimento existente compuesto por zahorra artificial compactada o relleno granular similar**

m3 excavación, carga y transporte de relleno de firme de camino bajo capa asfáltica compuesto por zahorra artificial, todo uno o material granular similar, incluso transporte a gestor de resíduos autorizado.

retirada Relleno firme camino contrabóveda	1	60,00	5,12	0,60	184,32
					184,32

4002 m2 **Demolición de firme compuesto por aglomerado asfáltico en capa de 5 cm**

m2 excavación, carga y transporte de capa de pavimento asfáltico en rodadura de camino compuesto por espesor de 6 cm de MBC, incluso transporte a gestor de resíduos autorizado.

retirada capa asfalto rodadura camino contrabóveda	1	60,00	5,12		307,20

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						307,20
4004	m2 Limpieza y saneo de la chapa de acero corrugada mediante chorro de limadura de hierro					
	M2 limpieza de la superficie de acero mediante la aplicación de un chorro de limadura de hierro en toda la superficie hasta eliminar los restos de corrosión incluyendo material y medios auxiliares					
	Superficie interior completa	1	900,00		1,05	945,00
						945,00
4005	m2 Aplicación de inhibidor de corrosión					
	m2 Aplicacióin de inhibidor de corrosión en toda la superficie de la chapa corrugada incluyendo material y medios auxiliares					
	Superficie interior completa	1	900,00		1,05	945,00
						945,00
4006	m3 Hormigón proyectado HP/35/B/8/IV tam max árido 8 mm, con 450kg/m3 cem, proyectado en 2 capas (7 cm+8 cm).					
	Hormigón proyectado HP/35/B/8/IV tam max árido 8 mm, con 450kg/m3 cemento dispuesto en 2 capas de 7 y 8 cm de espesor respectivamente, incluido el rechazo y aditivos pertinentes de la proyección, así como todos los medios, herramientas y elem auxiliares para su correcta ejecución. Se incluye también el material y medios necesarios para las pruebas iniciales de dosificación y proyección.					
	Superficie interior gunitada	0,15	697,35		1,00	104,60
	Ajuste emboquilles y aletas	1	20,00			20,00
						124,60
4007	m2 Encofrado en paramentos vistos					
	m2 Encofrado en paramentos vistos planos o curvos a 1 cara, incluido desencofrado, limpieza y aplicación de desencofrante antes de cada puesta, material y medios auxiliares.					
	Tapes laterales losa inferior	2	6,12	0,40		4,90
		4	0,97	1,00		3,88
	Tapes laterales bóveda	2	10,10	0,15		3,03
	Encofrado lateral prisma hormigón protección tubería abast	1	60,00	0,40		24,00
						35,81

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
4008	m Mechinales de drenaje con perforaciones de D75 mm con barrenadora y colocación de tubo ranurado PVC d70mm envuelto en geotextil					
	Mechinales de drenaje en bóvedas realizando taladros de diámetro 75mm mediante perforación con barrenadora en vertical o inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en planos, desmontado de equipo, limpieza con equipo de aire a presión previo al montaje de los tubos de drenaje, colocación de tubo ranurado de PVC de diámetro 70mm, conexión con tubo rígido de PVC acabado en pico de flauta (el tubo debe sobresalir al menos 20cm de la bóveda), sellado en tramo de bóveda, incluso medios auxiliares, totalmente terminado y montado.					
	2 cada 5 metros	2	12,00			24,00
						24,00
4009	ud Montaje de "Omegas" de acero soldadas a chapa corrugada para fijación de armadura pasiva sobre ellas					
	Soldadura completa de piezas tipo "omegas" de acero de diámetro 10mm y dimensiones según planos, de conexión a chapa corruga existente previamente limpiada y exenta de suciedad y corrosión, incluso medios auxiliares, consumibles, materiales de aporte, chapas de respaldo, repaso final y cuantas soldaduas sean necesarias para la correcta conexión de la omega, totalmente terminado					
	Omegas de bóveda	2.499				2.499,00
						2.499,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2	SEGURIDAD Y SALUD					
0201	Seguridad y Salud					
0110	U Botiquín de obra					
	Botiquín de obra					
		1				1,00
						1,00
0590	mes Alquiler caseta de obra					
	Alquiler caseta de obra					
		2				2,00
						2,00
0709	mes Mes Baño químico					
	Ud mes alquiler baño químico incluido las limpiezas periódicas semanales para una correcta higiene					
		2				2,00
						2,00
0713	Cartelería señalizacion y preaviso CAMINO CERRADO,					
	Ud conjunto de cartelería compuesto por 4 unidades de señal nivel reflectante 2 de camino cerrado por obras sobre chapa galvanizada de 1,60 * 0,8. metros, incluso postes					
		1				1,00
						1,00
	TOTAL 0201.....					1.425,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
3	REPOSICIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO					
RT001	m Suministro y colocación de tubería PE baja densidad PEBD PE40 10bar (SDR=7,4) de D 90 mm					
	Suministro y colocación de tubería de PE40 de baja densidad D90 mm AT10 como reposición provisional del abastecimiento, anclada a los hastailes de la chapa de acero corrufada de la obra de paso mediante abrazaderas de acero galvanizado.Norma de aplicación: UNE-EN 12201-2. Los fabricantes aceptados son aquellos que estas especificaciones, aptas para uso alimentario, con registro sanitario del Ministerio de Sanidad y Consumo, y certificado de producto otorgado por entidad acreditada por ENAC					
	Tubería provisional anclada a los hastiales de la obra fabrica	1	70,00			70,00
						70,00
RT002	ud Suministro y colocación de ventosa BELGICAST DN40 PN16					
	Ud suministro y colocación de de ventosa modelo Belgicast DN40 PN16 incluido accesorios, tornillería y bridas de montaje					
		1				1,00
						1,00
RT003	ud Manguitos de unión de latón para tubería de Polietileno					
	Ud suministro y colocación de manguirtos de unión de tubería en latón incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..					
		2				2,00
						2,00
RT004	m Suminstro y colocación tubería de FN AP C100 DN100 recubriiento interior mortero cemento					
	Suministro y colocación de tubería de Fundición nodular D100 mm, clase de presión C-100 según UNE EN 545 con recubrimiento interior de mortero de cemento y el revestimiento exterior una aleación metálica de cinc-aluminio (85% Zn, 15% Al), fabricante Saint Gobain.					
	Saint Gobain. La colocación se realizará anclando la tubería a la nueva losa de hormigón ejecutada mediante abrazaderas metálicas de acero galvanizado incluso la colocación de un neopreno entre la ablarzadera y la tubería para evitar el contacto metal metal.					
		1	66,00			66,00
						66,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
RT005	ud Codo EE DN100 90º					
	Ud suministro y colocación de codo de tubería de fundición incluido accesorios, tornillería, bridas de unión, etc..					
		2				2,00
						2,00
RT006	ud Codo EE DN100 45º					
	Ud suministro y colocación de codo de tubería de fundición incluido accesorios, tornillería, bridas de unión, etc..					
		1				1,00
						1,00
RT007	ud Empalme brida enchufe DN100					
	Ud suministro y colocación de pieza brida enchufe de fundición incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..					
		2				2,00
						2,00
RT008	ud Brida FN roscada DN-100 3"					
	Ud suministro y colocación de pieza brida roscada de fundición incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..					
		2				2,00
						2,00
RT010	ud Pruebas de estanqueidad y presión					
	Realización de preubas de estanqueidad y presión incluyendo el llenado de la tubería y postrior vaciado, así como los medios auxiliares necesarios para la medición de la pérdida de presión según las especificaciones de la SCPSA					
	Pruebas una finalizada la instalación	1				1,00
						1,00
4010	m3 m3 Demolición de prisma de hormigón de 0,50 X 0,50 m de hormigón armado en protección tubería abastecimiento existente					
	m3 de picado, demolición del dado de protección y extracción de tubería de abastecimiento actualmente en servicio de su alojamiento existente y traslado al gestor autorizado					
	Demolición prisma proteccion tubería de abastecimiento	64	0,50	0,50		16,00
						16,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
4	ANEJO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS					
GR001	TASA POR TN DE VERTIDO TIERRAS Y ROCAS SEGÚN CÓDIGO LER 17.05.04					
	Ud tasa por tn de gestión de residuo de tierras y rocas de las obras en Gestor autorizado de resíduos					
	Retirada de paquete de firme existente	2	181,25			362,50
						362,50
GR002	TN TTE, VERTIDO Y GESTIÓN EN VERTDERO AUTORIZADO DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN PAVIMENTO ASFÁLTICO LER 17.03.02					
	Coste por tn del transporte y la gestión de residuos asfálticos limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos					
	TN RESTOS DE DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE	2,4	307,20	0,05		36,86
						36,86
GR003	TN TTE, GESTIÓN FRACCIÓN HORMIGÓN Y MORTEROS 17.01.01					
	Coste por tn del transporte y la gestión de restos de demolición de hormigones limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos					
	Demolición de prisma de hormigón como protección de tubería	60	0,50	0,50	2,50	37,50
	Retirada y gestión de rechazo de gunita	0,1	115,06		2,50	28,77
						66,27
GR004	TN TTE, GESTIÓN DE MADERA SEGÚN LER 17.02.01					
	Coste por tn del transporte y la gestión de restos de maderas limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos					
	restos encofrado	0,2				0,20
						0,20
GR005	TASA PAPEL/CARTÓN					
	Ud tasa por tn de gestión de residuo de papel y cartón limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos					
	Restos envases	0,5				0,50
						0,50

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
GR006	TN GESTIÓN DE SOBRANTES PLÁSTICOS 15.01.02					
	Ud tasa por tn de gestión de residuo de plástico limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos					
	Restos envases	0,5				0,50
						0,50
GR009	M3Km TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTDERO AUTORIZADO					
	Tasa por transporte de tierras de la obra al vertedero autorizado contando la distancia de transporte, como la existente desde la obra al veretdero de tierras como un trayecto y no como ida+vuelta					
	Retirada de paquete de firme existente	30	181,25			5.437,50
						5.437,50
GR010	TN GESTIÓN DE ESCOMBRO MEZCLADO SEGÚN LER 17.09.04					
	Ud tasa por tn de gestión de residuo mezclado generado en los trabajos de limpieza final de las obras en Gestor autorizado de resíduos					
	Limpieza final de obra	2				2,00
						2,00
GR011	TN GESTION DE BASURA BIODEGRADABLE SEG LER 20.02.01					
	Ud tasa por tn de gestión de residuo biodegradable limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos					
		0,2				0,20
						0,20
GR012	UD ALQUILER DE CONTENEDOR DE 10 M3					
	Ud de alquiler de contenedor de capacidad 10 m3 para acopio de escombro en obra incluyendo transporte a obra, retirada a gestor autorizado y swustitución por otro vacío					
	pARA UN VOLUMEN ESTIMADO DE 30 M3 A CONTENEDOR S/MEDIC DEL ANEJO	3				3,00
						3,00

TOTAL 251.587,11

3.2.- Cuadro de Precios nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	0110	U	Botiquín de obra	CIENTO CINCO EUROS	105,00
0002	0590	mes	Alquiler caseta de obra	DOSCIENTOS EUROS	200,00
0003	0709	mes	Ud mes alquiler baño químico incluido las limpiezas periódicas semanales para una correcta higiene	CIENTO SESENTA EUROS	160,00
0004	0713		Ud conjunto de cartelería compuesto por 4 unidades de señal nivel reflectante 2 de camino cerrado por obras sobre chapa galvanizada de 1,60 * 0,8. metros, incluso postes	SEISCIENTOS EUROS	600,00
0005	3001	m3	M3 de Hormigón HA-35/B/20/IIa , con árido de machaqueo, cemento I32,5N, 300 Kg cemento/m3 y máxima relación agua/cemento 0,6 puesto en obra con bombeo.	CIENTO VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	125,20
0006	3002	m3	M3 Suministro y vertido de Hormigón de limpieza HL150 como nivelación y regularización bajo losa	CIEN EUROS	100,00
0007	3003	Kg	Suministro y colocación de acero corrugado adaptando la fabricación y montaje del anillo de refuerzo a la geometría existente de la bóveda, incluido los medios auxiliares de elevación necesarios para ello.	UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	1,50
0008	3004	m3	M3 de suministro y colocación de blasto calizo 20-40 como nivelación previa de excavación bajo losa de cimentación	VEINTIDÓS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	22,50
0009	3005	m3	M3 sumin istro y vertido de hormigón HM-20 en dado de hormigón de protección de reposición tubería de abastecimiento	CIENTO SIETE EUROS	107,00

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	4001	m3	m3 excavación, carga y transporte de relleno de firme de camino bajo capa asfáltica compuesto por zahorra artificial, todo uno o material granular similar, incluso transporte a gestor de resíduos autorizado.	CATORCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	14,50
0011	4002	m2	m2 excavación, carga y transporte de capa de pavimento asfáltico en rodadura de camino compuesto por espesor de 6 cm de MBC, incluso transporte a gestor de resíduos autorizado.	CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	5,50
0012	4004	m2	M2 limpieza de la superficie de acero mediante la aplicación de un chorro de limadura de hierro en toda la superficie hasta eliminar los restos de corrosión incluyendo material y medios auxiliares	TRECE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	13,64
0013	4005	m2	m2 Aplicacióin de inhibidor de corrosión en toda la superficie de la chapa corrugada incluyendo material y medios auxiliares	DOCE EUROS	12,00
0014	4006	m3	Hormigón proyectado HP/35/B/8/IV tam max árido 8 mm, con 450kg/m3 cemento dispuesto en 2 capas de 7 y 8 cm de espesor respectivamente, incluido el rechazo y aditivos pertinentes de la proyección, así como todos los medios, herramientas y elem auxiliares para su correcta ejecución. Se incluye también el material y medios necesarios para las pruebas iniciales de dosificación y proyección.	DOSCIENTOS OCHENTA EUROS	280,00
0015	4007	m2	m2 Encofrado en paramentos vistos planos o curvos a 1 cara, incluido desencofrado, limpieza y aplicación de desencofrante antes de cada puesta, material y medios auxiliares.	TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	31,77

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0016	4008	m	Mechinales de drenaje en bóvedas realizando taladros de diámetro 75mm mediante perforación con barrenadora en vertical o inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en planos, desmontado de equipo, limpieza con equipo de aire a presión previo al montaje de los tubos de drenaje, colocación de tubo ranurado de PVC de diámetro 70mm, conexión con tubo rígido de PVC acabado en pico de flauta (el tubo debe sobresalir al menos 20cm de la bóveda), sellado en tramo de bóveda, incluso medios auxiliares, totalmente terminado y montado.	VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	25,66
0017	4009	ud	Soldadura completa de piezas tipo "omegas" de acero de diámetro 10mm y dimensiones según planos, de conexión a chapa corruga existente previamente limpiada y exenta de suciedad y corrosión, incluso medios auxiliares, consumibles, materiales de aporte, chapas de respaldo, repaso final y cuantas soldaduas sean necesarias para la correcta conexión de la omega, totalmente terminado	UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1,54
0018	4010	m3	m3 de picado, demolición del dado de protección y extracción de tubería de abastecimiento actualmente en servicio de su alojamiento existente y traslado al gestor autorizado	CIENTO CINCO EUROS	105,00
0019	GR001		Ud tasa por tn de gestión de residuo de tierras y rocas de las obras en Gestor autorizado de resíduos	TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	3,30
0020	GR002		Coste por tn del transporte y la gestión de residuos asfálticos limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos	VEINTINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	29,20

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0021	GR003		Coste por tn del transporte y la gestión de restos de demolición de hormigones limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos	DIECISÉIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	16,30
0022	GR004		Coste por tn del transporte y la gestión de restos de maderas limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos	TREINTA EUROS	30,00
0023	GR005		Ud tasa por tn de gestión de residuo de papel y cartón limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos	OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	84,20
0024	GR006		Ud tasa por tn de gestión de residuo de plástico limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos	DIECISIETE EUROS	17,00
0025	GR009		Tasa por transporte de tierras de la obra al vertedero autorizado contando la distancia de transporte, como la existente desde la obra al veretdero de tierras como un trayecto y no como ida+vuelta	CERO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	0,22
0026	GR010		Ud tasa por tn de gestión de residuo mezclado generado en los trabajos de limpieza final de las obras en Gestor autorizado de resíduos	CUARENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS	40,05
0027	GR011		Ud tasa por tn de gestión de residuo biodegradable limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos	DIECISIETE EUROS	17,00
0028	GR012		Ud de alquiler de contenedor de capacidad 10 m3 para acopio de escombro en obra incluyendo transporte a obra, retirada a gestor autorizado y swustitución por otro vacío	CIENTO CINCUENTA EUROS	150,00

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0029	RT001	m	Suministro y colocación de tubería de PE40 de baja densidad D90 mm AT10 como reposición provisional del abastecimiento, anclada a los hastailes de la chapa de acero corrufada de la obra de paso mediante abrazaderas de acero galvanizado.Norma de aplicación: UNE-EN 12201-2. Los fabricantes aceptados son aquellos que estas especificaciones, aptas para uso alimentario, con registro sanitario del Ministerio de Sanidad y Consumo, y certificado de producto otorgado por entidad acreditada por ENAC	VEINTISÉIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	26,66
0030	RT002	ud	Ud suministro y colocación de de ventosa modelo Belgicast DN40 PN16 incluido accesorios, tornillería y bridas de montaje	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	485,34
0031	RT003	ud	Ud suministro y colocación de manguirtos de unión de tubería en latón incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..	DOSCIENTOS QUINCE EUROS	215,00
0032	RT004	m	Suministro y colocación de tubería de Fundición nodular D100 mm, clase de presión C-100 según UNE EN 545 con recubrimiento interior de mortero de cemento y el revestimiento exterior una aleación metálica de cinc-aluminio (85% Zn, 15% Al), fabricante Saint Gobain. Saint Gobain. La colocación se realizará anclando la tubería a la nueva losa de hormigón ejecutada mediante abrazaderas metálicas de acero galvanizado incluso la colocación de un neopreno entre la ablarzadera y la tubería para evitar el contacto metal metal.	CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	52,19
0033	RT005	ud	Ud suministro y colocación de codo de tubería de fundición incluido accesorios, tornillería, bridas de unión, etc..	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS	152,00

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0034	RT006	ud	Ud suministro y colocación de codo de tubería de fundición incluido accesorios, tornillería, bridas de unión, etc..	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS	152,00
0035	RT007	ud	Ud suministro y colocación de pieza brida enchufe de fundición incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..	CIENTO ONCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	111,81
0036	RT008	ud	Ud suministro y colocación de pieza brida roscada de fundición incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..	CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	45,36
0037	RT010	ud	Realización de preubas de estanqueidad y presión incluyendo el llenado de la tubería y postrior vaciado, así como los medios auxiliares necesarios para la medición de la pérdida de presión según las especificaciones de la SCPSA	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS	550,00

3.3.- Cuadro de Precios nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	0110	U	Botiquín de obra	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	105,00
			TOTAL PARTIDA	105,00
0002	0590	mes	Alquiler caseta de obra	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	200,00
			TOTAL PARTIDA	200,00
0003	0709	mes	Ud mes alquiler baño químico incluido las limpiezas periódicas semanales para una correcta higiene	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	160,00
			TOTAL PARTIDA	160,00
0004	0713		Ud conjunto de cartelería compuesto por 4 unidades de señal nivel reflectante 2 de camino cerrado por obras sobre chapa galvanizada de 1,60 * 0,8. metros, incluso postes	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	600,00
			TOTAL PARTIDA	600,00
0005	3001	m3	M3 de Hormigón HA-35/B/20/IIa , con árido de machaqueo, cemento I32,5N, 300 Kg cemento/m3 y máxima relación agua/cemento 0,6 puesto en obra con bombeo.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	125,20
0006	3002	m3	M3 Suministro y vertido de Hormigón de limpieza HL150 como nivelación y regularización bajo losa	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	100,00
			TOTAL PARTIDA	100,00
0007	3003	Kg	Suministro y colocación de acero corrugado adaptando la fabricación y montaje del anillo de refuerzo a la geometría existente de la bóveda, incluido los medios auxiliares de elevación necesarios para ello.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1,50
0008	3004	m3	M3 de suministro y colocación de blasto calizo 20-40 como nivelación previa de excavación bajo losa de cimentación	
			Sin descomposición	

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			Resto de obra y materiales	22,50
			TOTAL PARTIDA	22,50
0009	3005	m3	M3 sumin istro y vertido de hormigón HM-20 en dado de hormigón de protección de reposición tubería de abastecimiento	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	107,00
			TOTAL PARTIDA	107,00
0010	4001	m3	m3 excavación, carga y transporte de relleno de firme de camino bajo capa asfáltica compuesto por zahorra artificial, todo uno o material granular similar, incluso transporte a gestor de resíduos autorizado.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	14,50
			TOTAL PARTIDA	14,50
0011	4002	m2	m2 excavación, carga y transporte de capa de pavimento asfáltico en rodadura de camino compuesto por espesor de 6 cm de MBC, incluso transporte a gestor de resíduos autorizado.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	5,50
			TOTAL PARTIDA	5,50
0012	4004	m2	M2 limpieza de la superficie de acero mediante la aplicación de un chorro de limadura de hierro en toda la superficie hasta eliminar los restos de corrosión incluyendo material y medios auxiliares	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	13,64
			TOTAL PARTIDA	13,64
0013	4005	m2	m2 Aplicacióin de inhibidor de corrosión en toda la superficie de la chapa corrugada incluyendo material y medios auxiliares	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	12,00
			TOTAL PARTIDA	12,00
0014	4006	m3	Hormigón proyectado HP/35/B/8/IV tam max árido 8 mm, con 450kg/m3 cemento dispuesto en 2 capas de 7 y 8 cm de espesor respectivamente, incluido el rechazo y aditivos pertinentes de la proyección, así como todos los medios, herramientas y elem auxiliares para su correcta ejecución. Se incluye también el material y medios necesarios para las pruebas iniciales de dosificación y proyección.	
			Sin descomposición	

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			Resto de obra y materiales.....	280,00
			TOTAL PARTIDA.....	280,00
0015	4007	m2	m2 Encofrado en paramentos vistos planos o curvos a 1 cara, incluido desencofrado, limpieza y aplicación de desencofrante antes de cada puesta, material y medios auxiliares.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	31,77
			TOTAL PARTIDA.....	31,77
0016	4008	m	Mechinales de drenaje en bóvedas realizando taladros de diámetro 75mm mediante perforación con barrenadora en vertical o inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en planos, desmontado de equipo, limpieza con equipo de aire a presión previo al montaje de los tubos de drenaje, colocación de tubo ranurado de PVC de diámetro 70mm, conexión con tubo rígido de PVC acabado en pico de flauta (el tubo debe sobresalir al menos 20cm de la bóveda), sellado en tramo de bóveda, incluso medios auxiliares, totalmente terminado y montado.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	25,66
			TOTAL PARTIDA.....	25,66
0017	4009	ud	Soldadura completa de piezas tipo "omegas" de acero de diámetro 10mm y dimensiones según planos, de conexión a chapa corruga existente previamente limpiada y exenta de suciedad y corrosión, incluso medios auxiliares, consumibles, materiales de aporte, chapas de respaldo, repaso final y cuantas soldaduas sean necesarias para la correcta conexión de la omega, totalmente terminado	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	1,54
			TOTAL PARTIDA.....	1,54
0018	4010	m3	m3 de picado, demolición del dado de protección y extracción de tubería de abastecimiento actualmente en servicio de su alojamiento existente y traslado al gestor autorizado	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	105,00
			TOTAL PARTIDA.....	105,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0019 GR001

Ud tasa por tn de gestión de residuo de tierras y rocas de las obras en Gestor autorizado de resíduos

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	3,30
TOTAL PARTIDA	3,30

0020 GR002

Coste por tn del transporte y la gestión de residuos asfálticos limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	29,20
TOTAL PARTIDA	29,20

0021 GR003

Coste por tn del transporte y la gestión de restos de demolición de hormigones limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	16,30
TOTAL PARTIDA	16,30

0022 GR004

Coste por tn del transporte y la gestión de restos de maderas limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	30,00
TOTAL PARTIDA	30,00

0023 GR005

Ud tasa por tn de gestión de residuo de papel y cartón limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	84,20
TOTAL PARTIDA	84,20

0024 GR006

Ud tasa por tn de gestión de residuo de plástico limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	17,00
TOTAL PARTIDA	17,00

0025 GR009

Tasa por transporte de tierras de la obra al vertedero autorizado contando la distancia de transporte, como la existente desde la obra al veretdero de tierras como un trayecto y no como ida+vuelta

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	0,22
TOTAL PARTIDA	0,22

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0026 GR010

Ud tasa por tn de gestión de residuo mezclado generado en los trabajos de limpieza final de las obras en Gestor autorizado de resíduos

Sin descomposición

Resto de obra y materiales	40,05
TOTAL PARTIDA	40,05

0027 GR011

Ud tasa por tn de gestión de residuo biodegradable limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos

Sin descomposición

Resto de obra y materiales	17,00
TOTAL PARTIDA	17,00

0028 GR012

Ud de alquiler de contenedor de capacidad 10 m3 para acopio de escombro en obra incluyendo transporte a obra, retirada a gestor autorizado y swustitución por otro vacío

Sin descomposición

Resto de obra y materiales	150,00
TOTAL PARTIDA	150,00

0029 RT001 m

Suministro y colocación de tubería de PE40 de baja densidad D90 mm AT10 como reposición provisional del abastecimiento, anclada a los hastailes de la chapa de acero corrufada de la obra de paso mediante abrazaderas de acero galvanizado.Norma de aplicación: UNE-EN 12201-2. Los fabricantes aceptados son aquellos que estas especificaciones, aptas para uso alimentario, con registro sanitario del Ministerio de Sanidad y Consumo, y certificado de producto otorgado por entidad acreditada por ENAC

Sin descomposición

Resto de obra y materiales	26,66
TOTAL PARTIDA	26,66

0030 RT002 ud

Ud suministro y colocación de de ventosa modelo Belgicast DN40 PN16 incluido accesorios, tornillería y bridas de montaje

Sin descomposición

Resto de obra y materiales	485,34
TOTAL PARTIDA	485,34

0031 RT003 ud

Ud suministro y colocación de manguirtos de unión de tubería en latón incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..

Sin descomposición

Resto de obra y materiales	215,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA.....	215,00
0032	RT004	m	Suministro y colocación de tubería de Fundición nodular D100 mm, clase de presión C-100 según UNE EN 545 con recubrimiento interior de mortero de cemento y el revestimiento exterior una aleación metálica de cinc-aluminio (85% Zn, 15% Al), fabricante Saint Gobain. Saint Gobain. La colocación se realizará anclando la tubería a la nueva losa de hormigón ejecutada mediante abrazaderas metálicas de acero galvanizado incluso la colocación de un neopreno entre la ablarzadera y la tubería para evitar el contacto metal metal.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	52,19
			TOTAL PARTIDA.....	52,19
0033	RT005	ud	Ud suministro y colocación de codo de tubería de fundición incluido accesorios, tornillería, bridas de unión, etc..	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	152,00
			TOTAL PARTIDA.....	152,00
0034	RT006	ud	Ud suministro y colocación de codo de tubería de fundición incluido accesorios, tornillería, bridas de unión, etc..	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	152,00
			TOTAL PARTIDA.....	152,00
0035	RT007	ud	Ud suministro y colocación de pieza brida enchufe de fundición incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	111,81
			TOTAL PARTIDA.....	111,81
0036	RT008	ud	Ud suministro y colocación de pieza brida roscada de fundición incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	45,36
			TOTAL PARTIDA.....	45,36

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0037	RT010	ud	Realización de preubas de estanqueidad y presión incluyendo el llenado de la tubería y postrior vaciado, así como los medios auxiliares necesarios para la medición de la pérdida de presión según las especificaciones de la SCPSA	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	550,00
			TOTAL PARTIDA.....	550,00

3.4.- Presupuesto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	OBRA CIVIL REFUERZO PONTON PK 105+680							
3002	m3 M3 Hormigón en masa HL150 en regularización solera contrabóveda							
	M3 Suministro y vertido de Hormigón de limpieza HL150 como nivelación y regularización bajo losa							
	Regularización inferior solera contrabóveda	1	60,00	5,20	0,20	62,40		
						62,40	100,00	6.240,00
3005	m3 M3 Hormigón HM-20/B/20/IIa							
	M3 sumin istro y vertido de hormigón HM-20 en dado de hormigón de protección de reposición tubería de abastecimiento							
	Protección prisma canalización de abastecimiento	60	0,40	0,40		9,60		
	A descontar tubería fundición	-60	0,01			-0,60		
						9,00	107,00	963,00
3001	m3 M3 de Hormigón HA-30/B/20/IIa en losa puesto en obra con bombeo							
	M3 de Hormigón HA-35/B/20/IIa , con árido de machaqueo, cemento I32,5N, 300 Kg cemento/m3 y máxima relación agua/cemento 0,6 puesto en obra con bombeo.							
	Losa contrabóveda	1	60,00	5,20	0,40	124,80		
	Arranque hastiales	2	60,00	0,25	0,50	15,00		
						139,80	125,20	17.502,96
3004	m3 M3 de grava-balasto 20-40 en regularización de solera							
	M3 de suministro y colocación de blasto calizo 20-40 como nivelación previa de excavación bajo losa de cimentación							
	Regularización inferior solera contrabóveda	1	60,00	5,20	0,20	62,40		
						62,40	22,50	1.404,00
3003	Kg Kg de Acero B500S según planos incluyendo parte proporcional de despuntes, ataduras y alambres de atado							
	Suministro y colocación de acero corrugado adaptando la fabricación y montaje del anillo de refuerzo a la geometría existente de la bóveda, incluido los medios auxiliares de elevación necesarios para ello.							
	ARMADO BOVEDA HASTA LOSA							
	Arm long ext D12/0.2	75	60,00	0,88	1,10	4.356,00		
	Arm long int D12/0.2	75	60,00	0,88	1,10	4.356,00		
	Arm transversal ext D16/0.10, 2 tramos sección solape 1m clave	600	8,00	1,58		7.584,00		
	Arm transversal ext D16/0.10, 2 tramos sección solape 1m clave	600	7,00	1,58		6.636,00		
	Arm transver int D16/0.10 2 barras sección solape 1 m clave	600	8,00	1,58		7.584,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Arm transver int D16/0.10 2 barras sección solape 1 m clave	600	7,00	1,58		6.636,00		
	Omegas (D10/0.50)	2.700	0,56	0,62		937,44		
	ARMADURAS EN LOSA INFERIOR							
	Arm long ext D12/0.2	52	60,00	0,88	1,10	3.020,16		
	Arm long int D12/0.2	52	60,00	0,88	1,10	3.020,16		
	Arm transversal ext D16/0.10	600	9,00	1,58		8.532,00		
	1ºaRM TRANSV INT (2d25/0.10)	1.200	5,80	3,85		26.796,00		
	2ºaRM TRANSV INT (1d16/0.10)	600	8,00	1,58		7.584,00		
	Omegas cent D10/0.5	595	1,00	0,62		368,90		
	Omegas int D10/0.30	985	1,00	0,62		610,70		
	Omegas cent D12/0.20	4.736	1,00	0,89		4.215,04		
	Ajuste armado en aletas	1	1.500,00			1.500,00		
						93.736,40	1,50	140.604,60

4001 m3 **Demolición y/o retirada de firme o pavimento existente compuesto por zahorra artificial compactada o relleno granular similar**

m3 excavación, carga y transporte de relleno de firme de camino bajo capa asfáltica compuesto por zahorra artificial, todo uno o material granular similar, incluso transporte a gestor de resíduos autorizado.

retirada Relleno firme camino contrabóveda	1	60,00	5,12	0,60	184,32		
					184,32	14,50	2.672,64

4002 m2 **Demolición de firme compuesto por aglomerado asfáltico en capa de 5 cm**

m2 excavación, carga y transporte de capa de pavimento asfáltico en rodadura de camino compuesto por espesor de 6 cm de MBC, incluso transporte a gestor de resíduos autorizado.

retirada capa asfalto rodadura camino contrabóveda	1	60,00	5,12		307,20		
					307,20	5,50	1.689,60

4004 m2 **Limpieza y saneo de la chapa de acero corrugada mediante chorro de limadura de hierro**

M2 limpieza de la superficie de acero mediante la aplicación de un chorro de limadura de hierro en toda la superficie hasta eliminar los restos de corrosión incluyendo material y medios auxiliares

Superficie interior completa	1	900,00		1,05	945,00		
					945,00	13,64	12.889,80

4005 m2 **Aplicación de inhibidor de corrosión**

m2 Aplicacióin de inhibidor de corrosión en toda la superficie de la chapa corrugada incluyendo material y medios auxiliares

Superficie interior completa	1	900,00		1,05	945,00		
					945,00	12,00	11.340,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4006	m3 Hormigón proyectado HP/35/B/8/IV tam max árido 8 mm, con 450kg/m3 cem, proyectado en 2 capas (7 cm+8 cm).							
	Hormigón proyectado HP/35/B/8/IV tam max árido 8 mm, con 450kg/m3 cemento dispuesto en 2 capas de 7 y 8 cm de espesor respectivamente, incluido el rechazo y aditivos pertinentes de la proyección, así como todos los medios, herramientas y elem auxiliares para su correcta ejecución. Se incluye también el material y medios necesarios para las pruebas iniciales de dosificación y proyección.							
	Superficie interior gunitada	0,15	697,35		1,00	104,60		
	Ajuste emboquilles y aletas	1	20,00			20,00		
						124,60	280,00	34.888,00
4007	m2 Encofrado en paramentos vistos							
	m2 Encofrado en paramentos vistos planos o curvos a 1 cara, incluido desencofrado, limpieza y aplicación de desencofrante antes de cada puesta, material y medios auxiliares.							
	Tapes laterales losa inferior	2	6,12	0,40		4,90		
		4	0,97	1,00		3,88		
	Tapes laterales bóveda	2	10,10	0,15		3,03		
	Encofrado lateral prisma hormigón protección tubería abast	1	60,00	0,40		24,00		
						35,81	31,77	1.137,68
4008	m Mechinales de drenaje con perforaciones de D75 mm con barrenadora y colocación de tubo ranurado PVC d70mm envuelto en geotextil							
	Mechinales de drenaje en bóvedas realizando taladros de diámetro 75mm mediante perforación con barrenadora en vertical o inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en planos, desmontado de equipo, limpieza con equipo de aire a presión previo al montaje de los tubos de drenaje, colocación de tubo ranurado de PVC de diámetro 70mm, conexión con tubo rígido de PVC acabado en pico de flauta (el tubo debe sobresalir al menos 20cm de la bóveda), sellado en tramo de bóveda, incluso medios auxiliares, totalmente terminado y montado.							
	2 cada 5 metros	2	12,00			24,00		
						24,00	25,66	615,84
4009	ud Montaje de "Omegas" de acero soldadas a chapa corrugada para fijación de armadura pasiva sobre ellas							
	Soldadura completa de piezas tipo "omegas" de acero de diámetro 10mm y dimensiones según planos, de conexión a chapa corruga existente previamente limpiada y exenta de suciedad y corrosión, incluso medios auxiliares, consumibles, materiales de aporte, chapas de respaldo, repaso final y cuantas soldaduas sean necesarias para la correcta conexión de la omega, totalmente terminado							
	Omegas de bóveda	2.499				2.499,00		
						2.499,00	1,54	3.848,46

TOTAL 1..... 235.796,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2	SEGURIDAD Y SALUD							
0201	Seguridad y Salud							
0110	U Botiquín de obra							
	Botiquín de obra							
		1				1,00		
						1,00	105,00	105,00
0590	mes Alquiler caseta de obra							
	Alquiler caseta de obra							
		2				2,00		
						2,00	200,00	400,00
0709	mes Mes Baño químico							
	Ud mes alquiler baño químico incluido las limpiezas periódicas semanales para una correcta higiene							
		2				2,00		
						2,00	160,00	320,00
0713	Cartelería señalizacion y preaviso CAMINO CERRADO,							
	Ud conjunto de cartelería compuesto por 4 unidades de señal nivel reflectante 2 de camino cerrado por obras sobre chapa galvanizada de 1,60 * 0,8. metros, incluso postes							
		1				1,00		
						1,00	600,00	600,00
	TOTAL 0201							1.425,00
	TOTAL 2							1.425,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	REPOSICIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO							
RT001	m Suministro y colocación de tubería PE baja densidad PEBD PE40 10bar (SDR=7,4) de D 90 mm							
	Suministro y colocación de tubería de PE40 de baja densidad D90 mm AT10 como reposición provisional del abastecimiento, anclada a los hastailes de la chapa de acero corrufada de la obra de paso mediante abrazaderas de acero galvanizado.Norma de aplicación: UNE-EN 12201-2. Los fabricantes aceptados son aquellos que estas especificaciones, aptas para uso alimentario, con registro sanitario del Ministerio de Sanidad y Consumo, y certificado de producto otorgado por entidad acreditada por ENAC							
	Tubería provisional anclada a los hastiales de la obra fabrica	1	70,00			70,00		
						70,00	26,66	1.866,20
RT002	ud Suministro y colocación de ventosa BELGICAST DN40 PN16							
	Ud suministro y colocación de de ventosa modelo Belgicast DN40 PN16 incluido accesorios, tornillería y bridas de montaje							
		1				1,00		
						1,00	485,34	485,34
RT003	ud Manguitos de unión de latón para tubería de Polietileno							
	Ud suministro y colocación de manguirtos de unión de tubería en latón incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..							
		2				2,00		
						2,00	215,00	430,00
RT004	m Suminstro y colocación tubería de FN AP C100 DN100 recubriiento interior mortero cemento							
	Suministro y colocación de tubería de Fundición nodular D100 mm, clase de presión C-100 según UNE EN 545 con recubrimiento interior de mortero de cemento y el revestimiento exterior una aleación metálica de cinc-aluminio (85% Zn, 15% Al), fabricante Saint Gobain.							
	Saint Gobain. La colocación se realizará anclando la tubería a la nueva losa de hormigón ejecutada mediante abrazaderas metálicas de acero galvanizado incluso la colocación de un neopreno entre la ablarzadera y la tubería para evitar el contacto metal metal.							
		1	66,00			66,00		
						66,00	52,19	3.444,54
RT005	ud Codo EE DN100 90º							
	Ud suministro y colocación de codo de tubería de fundición incluido accesorios, tornillería, bridas de unión, etc..							
		2				2,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						2,00	152,00	304,00
RT006	ud Codo EE DN100 45º							
	Ud suministro y colocación de codo de tubería de fundición incluido accesorios, tornillería, bridas de unión, etc..							
		1				1,00		
						1,00	152,00	152,00
RT007	ud Empalme brida enchufe DN100							
	Ud suministro y colocación de pieza brida enchufe de fundición incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..							
		2				2,00		
						2,00	111,81	223,62
RT008	ud Brida FN roscada DN-100 3"							
	Ud suministro y colocación de pieza brida roscada de fundición incluido accesorios, tornillería, grasa, etc..							
		2				2,00		
						2,00	45,36	90,72
RT010	ud Pruebas de estanqueidad y presión							
	Realización de preubas de estanqueidad y presión incluyendo el llenado de la tubería y postrior vaciado, así como los medios auxiliares necesarios para la medición de la pérdida de presión según las especificaciones de la SCPSA							
	Pruebas una finalizada la instalación	1				1,00		
						1,00	550,00	550,00
4010	m3 m3 Demolición de prisma de hormigón de 0,50 X 0,50 m de hormigón armado en protección tubería abastecimiento existente							
	m3 de picado, demolición del dado de protección y extracción de tubería de abastecimiento actualmente en servicio de su alojamiento existente y traslado al gestor autorizado							
	Demolición prisma proteccion tubería de abastecimiento	64	0,50	0,50		16,00		
						16,00	105,00	1.680,00
	TOTAL 3.....							9.226,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4	ANEJO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS							
GR001	TASA POR TN DE VERTIDO TIERRAS Y ROCAS SEGÚN CÓDIGO LER 17.05.04							
	Ud tasa por tn de gestión de residuo de tierras y rocas de las obras en Gestor autorizado de resíduos							
	Retirada de paquete de firme existente	2	181,25			362,50		
						362,50	3,30	1.196,25
GR002	TN TTE, VERTIDO Y GESTIÓN EN VERTDERO AUTORIZADO DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN PAVIMENTO ASFÁLTICO LER 17.03.02							
	Coste por tn del transporte y la gestión de residuos asfálticos limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos							
	TN RESTOS DE DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE	2,4	307,20	0,05		36,86		
						36,86	29,20	1.076,31
GR003	TN TTE, GESTIÓN FRACCIÓN HORMIGÓN Y MORTEROS 17.01.01							
	Coste por tn del transporte y la gestión de restos de demolición de hormigones limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos							
	Demolición de prisma de hormigón como protección de tubería	60	0,50	0,50	2,50	37,50		
	Retirada y gestión de rechazo de gunita	0,1	115,06		2,50	28,77		
						66,27	16,30	1.080,20
GR004	TN TTE, GESTIÓN DE MADERA SEGÚN LER 17.02.01							
	Coste por tn del transporte y la gestión de restos de maderas limpios hasta instalaciones del gestor autorizado de residuos							
	restos encofrado	0,2				0,20		
						0,20	30,00	6,00
GR005	TASA PAPEL/CARTÓN							
	Ud tasa por tn de gestión de residuo de papel y cartón limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos							
	Restos envases	0,5				0,50		
						0,50	84,20	42,10
GR006	TN GESTIÓN DE SOBRANTES PLÁSTICOS 15.01.02							
	Ud tasa por tn de gestión de residuo de plástico limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos							
	Restos envases	0,5				0,50		
						0,50	17,00	8,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GR009	M3Km TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTDERO AUTORIZADO							
	Tasa por transporte de tierras de la obra al vertedero autorizado contando la distancia de transporte, como la existente desde la obra al veretdero de tierras como un trayecto y no como ida+vuelta							
	Retirada de paquete de firme existente	30	181,25			5.437,50		
						5.437,50	0,22	1.196,25
GR010	TN GESTIÓN DE ESCOMBRO MEZCLADO SEGÚN LER 17.09.04							
	Ud tasa por tn de gestión de residuo mezclado generado en los trabajos de limpieza final de las obras en Gestor autorizado de resíduos							
	Limpieza final de obra	2				2,00		
						2,00	40,05	80,10
GR011	TN GESTION DE BASURA BIODEGRADABLE SEG LER 20.02.01							
	Ud tasa por tn de gestión de residuo biodegradable limpio sin contaminar de las obras en Gestor autorizado de resíduos							
		0,2				0,20		
						0,20	17,00	3,40
GR012	UD ALQUILER DE CONTENEDOR DE 10 M3							
	Ud de alquiler de contenedor de capacidad 10 m3 para acopio de escombro en obra incluyendo transporte a obra, retirada a gestor autorizado y swustitución por otro vacío							
	pARA UN VOLUMEN ESTIMADO DE 30 M3 A CONTENEDOR S/MEDIC DEL ANEJO	3				3,00		
						3,00	150,00	450,00
	TOTAL 4							5.139,11
	TOTAL							251.587,11

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	OBRA CIVIL REFUERZO PONTON PK 105+680	235.796,58
2	SEGURIDAD Y SALUD	1.425,00
3	REPOSICIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO	9.226,42
4	ANEJO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS	5.139,11
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	251.587,11
10,00	% Gastos generales.....	25.158,71
6,00	% Beneficio industrial	15.095,23
	Suma	40.253,94
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	291.841,05
	21% IVA	61.286,62
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	353.127,67

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL CIENTO VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Noain, 10 de Febrero de 2022.

Director del Proyecto

29139922A IGNACIO MUÑOZ (R: A3103877 1)

Firmado digitalmente por 29139922A IGNACIO MUÑOZ (R: A3103877 1)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Ref:AEAT/AEAT0398/PUESTO 1/37152/0306202009221 0, serialNumber=IDCES-29139922A, givenName=IGNACIO, sn=MUÑOZ VIZCAINO, cn=29139922A IGNACIO MUÑOZ (R: A3103877 1), 2.5.4.97=VATES-A3103877 1, o=AUTOPISTAS DE NAVARRA SA, c=ES
Fecha: 2022.02.21 17:33:37 +01'00'

Ignacio Muñoz

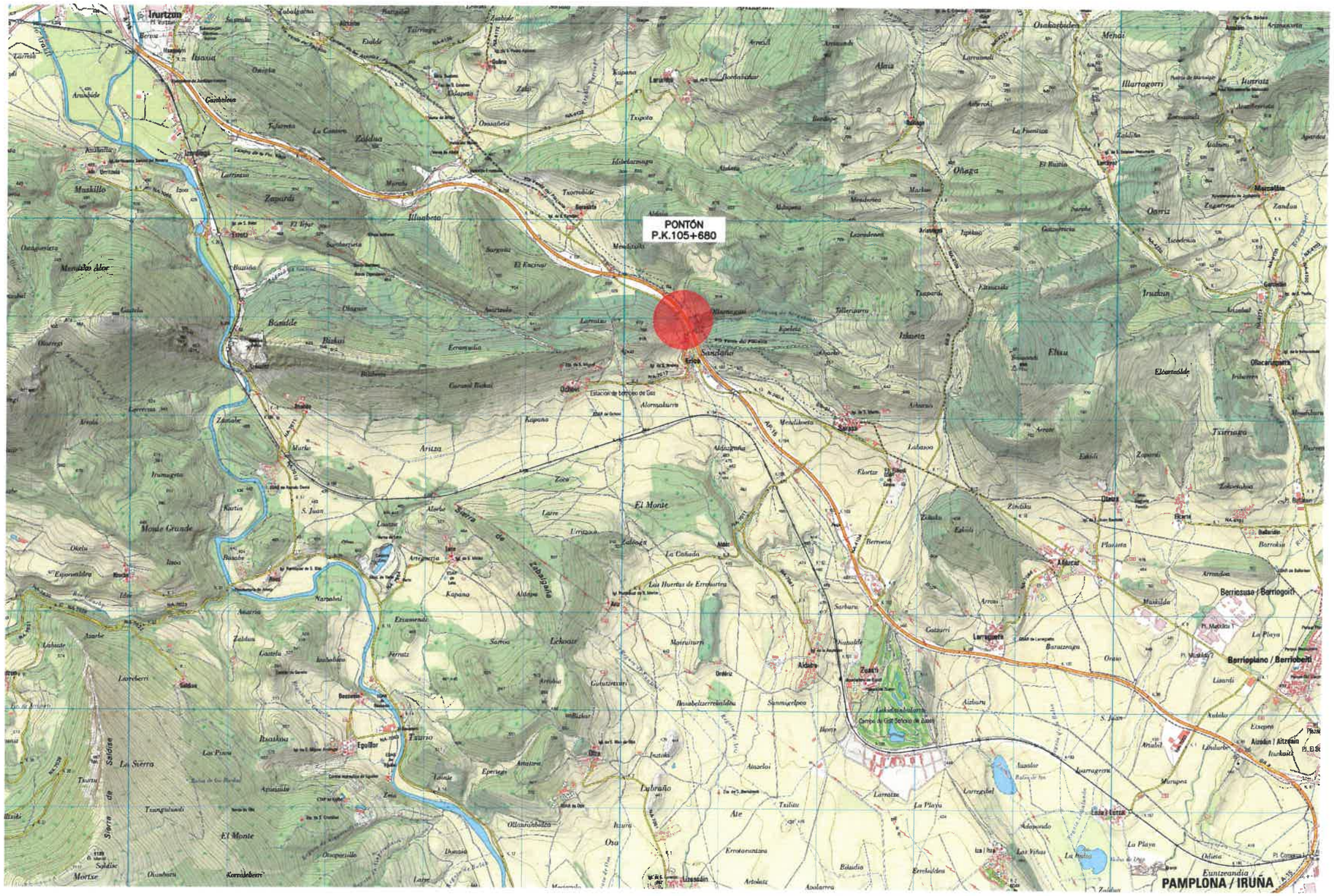
Autor del Proyecto

Carlos Pérez

Firmado digitalmente por Carlos Pérez
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Carlos Pérez, o=Audenasa, ou=Obras, email=carlos.perez@audenasa.es, c=ES
Fecha: 2022.02.21 14:17:19 +01'00'

Carlos Pérez

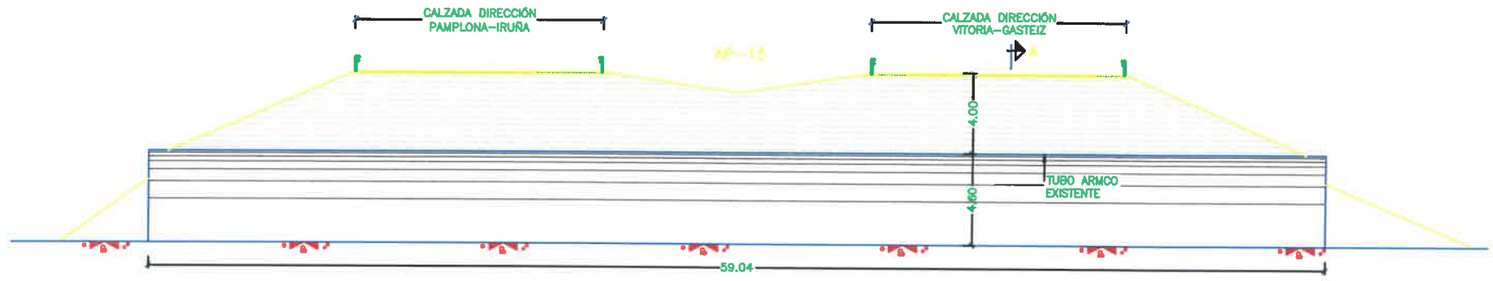
4.- PLANOS



ÍNDICE DE PLANOS

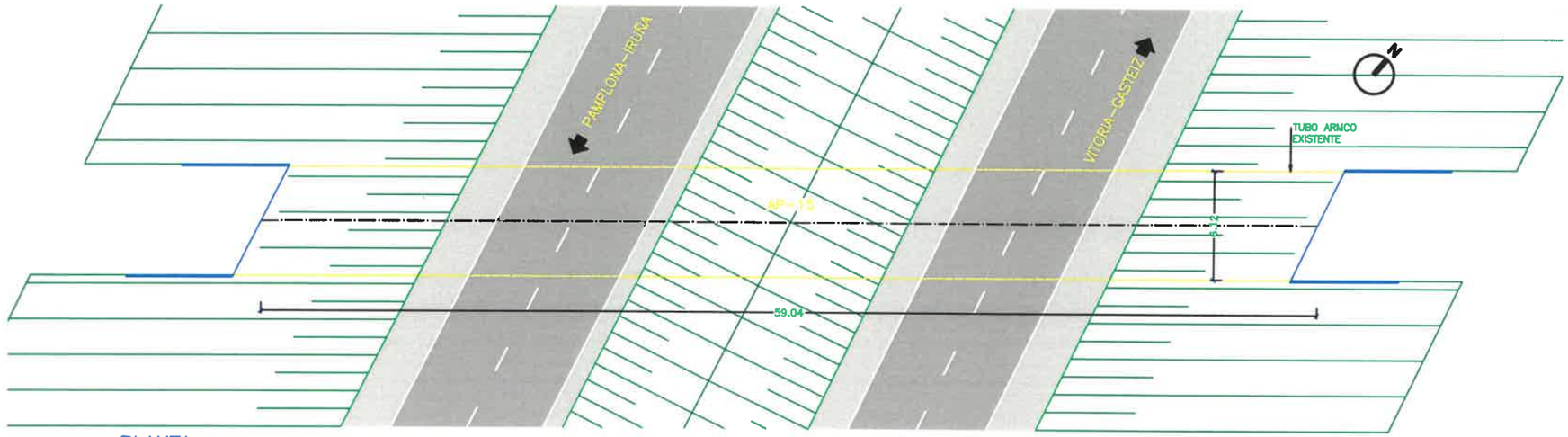
1	LOCALIZACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
2	PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN
3	PERFILES Y SUPERFICIES CADA 5 METROS

PROMOTOR AUTOPISTAS DE NAVARRA S.A. AUDENASA	CONSULTOR FHECOR	INGENIERO AUTOR DEL DOCUMENTO JAVIER LEÓN GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGENIERO DIRECTOR DEL DOCUMENTO IGNACIO MUÑOZ VIZCAINO INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	ESCALA ORIGINAL: INDICADAS ORIGINAL UNE A-1	TÍTULO DE PROYECTO PROPUESTA DE REPARACIÓN DE SIETE PONTONES DE CHAPA CORRUGADA TIPO ARMCO EN LA AP-15	Nº PLANO 1 HOJA 1 DE 1	LOCALIZACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS	FECHA: FEBRERO 2022



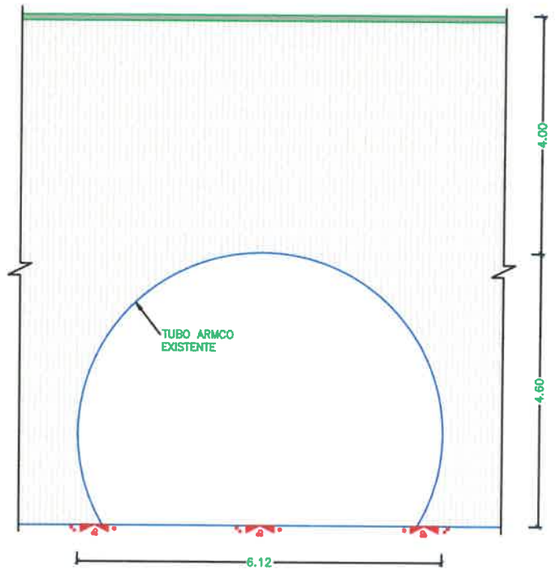
SECCIÓN POR EJE DEL PONTÓN

ESCALA 1:150



PLANTA

ESCALA 1:150



SECCIÓN A–A

ESCALA 1:50

NOTAS:

– LAS DIMENSIONES DE LA ESTRUCTURA REPRESENTADAS EN EL PLANO GENERAL SON APROXIMADAS, YA QUE NO SE DISPONE DE LOS PLANOS DE CONSTRUCCIÓN O AS BUILT.

PROMOTOR: AUTOPISTAS DE NAVARRA S.A. AUDENASA	CONSULTOR: FHECOR	INGENIERO AUTOR DEL DOCUMENTO: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ, INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGENIERO DIRECTOR DEL DOCUMENTO: IGNACIO MUÑOZ VIZCAINO, INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	ESCALA ORIGINAL: INDICADAS, ORIGINAL UNE A–1	TÍTULO DE PROYECTO: PROPUESTA DE REPARACIÓN DE SIETE PONTONES DE CHAPA CORRUGADA TIPO ARMCO EN LA AP–15	Nº PLANO: 2, HOJA 1 DE 1	PONTÓN P.K. 105+680. SITUACIÓN ACTUAL PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN	FECHA: FEBRERO 2022

PK-0



PK-5



PK-10



PK-15



PK-20



PK-25



PK-30



PK-35



PK-40



PK-45



PK-50



PK-55



PERFIL	SUPERFICIE	DISTANCIA	VOLUMEN
P-0	2,03	0	0,00
P-5	1,94	5	9,68
P-10	1,93	5	9,64
P-15	1,93	5	9,64
P-20	1,93	5	9,64
P-25	1,90	5	9,49
P-30	1,89	5	9,45
P-35	1,87	5	9,34
P-40	1,87	5	9,34
P-45	1,88	5	9,38
P-50	1,87	5	9,34
P-55	1,86	5	9,30
			104,21 m3

PROMOTOR: AUTOPISTAS DE NAVARRA S.A. AUDENASA

CONSULTOR: FHECOR

INGENIERO AUTOR DEL DOCUMENTO: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ, INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

INGENIERO DIRECTOR DEL DOCUMENTO: IGNACIO MUÑOZ VIZCAINO, INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ESCALA ORIGINAL: INDICADAS

ORIGINAL UNE A-1

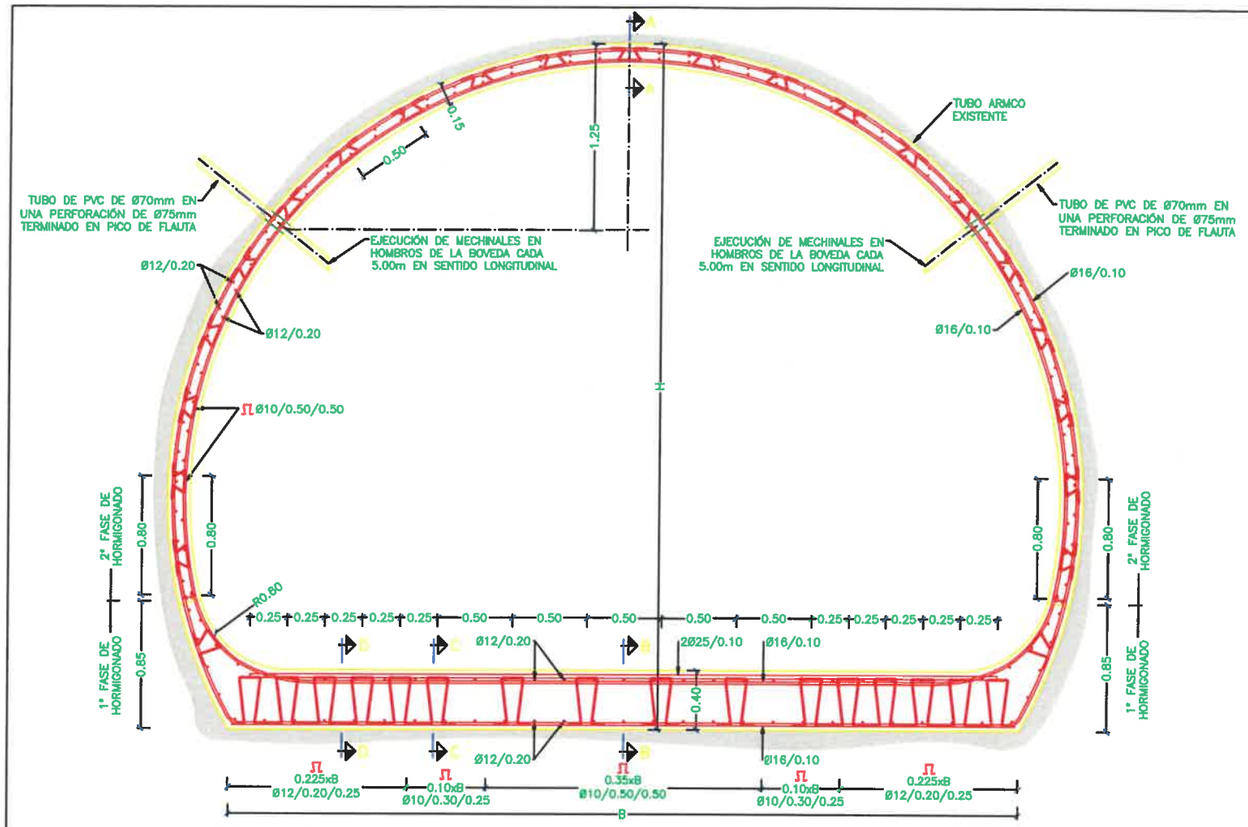
TÍTULO DE PROYECTO: PROPUESTA DE REPARACIÓN DE SIETE PONTONES DE CHAPA CORRUGADA TIPO ARMCO EN LA AP-15

Nº PLANO: 3

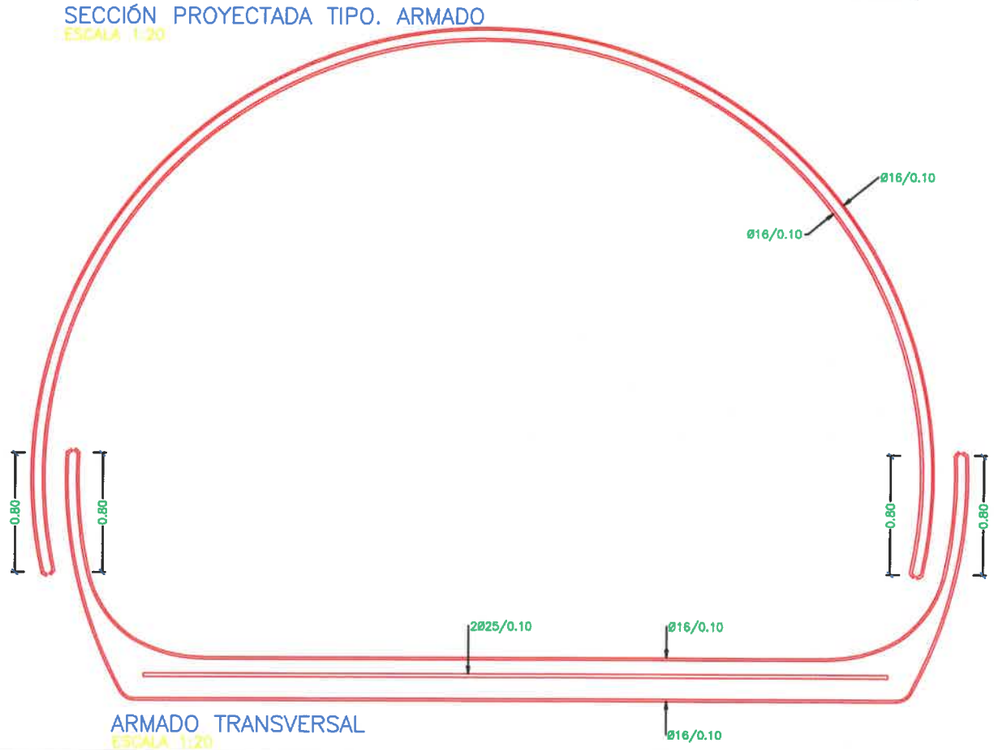
HOJA 1 DE 1

PONTÓN P.K. 105+680. SITUACIÓN ACTUAL PERFILES Y SUPERFICIE CADA 5 METROS

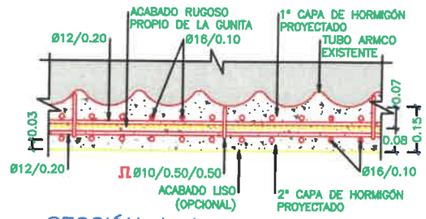
FECHA: FEBRERO 2022



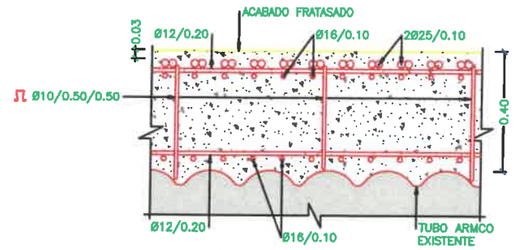
SECCIÓN PROYECTADA TIPO. ARMADO
ESCALA 1:20



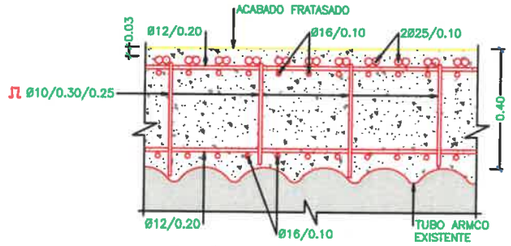
ARMADO TRANSVERSAL
ESCALA 1:20



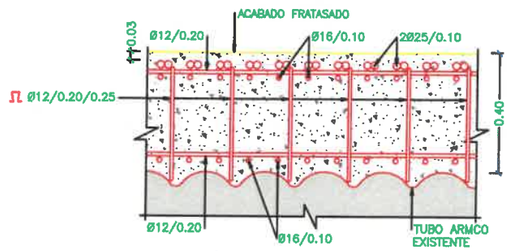
SECCIÓN A–A
ESCALA 1:10



SECCIÓN B–B
ESCALA 1:10



SECCIÓN C–C
ESCALA 1:10



SECCIÓN D–D
ESCALA 1:10

NOTAS GENERALES:

1.– DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES:

– INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO EL HORMIGÓN DEBERÁ ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN LA TABLA 37.3.2.a Y 37.3.2.b DE LA INSTRUCCIÓN EHE–08, SALVO JUSTIFICACIÓN EN CONTRA.

2.– TABLA DE LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE:

HA–35	ANCLAJE (Lb) (cm)		SOLAPE (Ls) (cm)	
Ø	Lbl	Lbll	Lsl	Lsll
6	25	30	50	60
8	30	40	60	80
10	35	50	70	100
12	45	55	90	110
16	60	75	120	150
20	70	95	140	190
25	100	130	200	260
32	150	205	310	410

EL SUBÍNDICE I Y II EN LAS LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE DE LA TABLA SE REFIERE A LA POSICIÓN DE LA BARRA, A ANCLAR O SOLAPAR, EN LA PIEZA RESPECTO A LA DIRECCIÓN DEL HORMIGONADO.

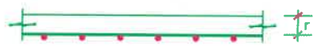
LA ARMADURA PASIVA DEBERÁ DISPONER DE UN CERTIFICADO DE ADHERENCIA, SEGÚN EL ANEJO C DE LA NORMA UNE–EN 10.080. EN CASO CONTRARIO, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DECIDIRÁ SOBRE LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPO A EMPLEAR, DE ACUERDO CON EL APARTADO 69.5 DE EHE–08.

LA INSTRUCCIÓN EHE DEFINE:

a) POSICIÓN I, DE ADHERENCIA BUENA, PARA LAS ARMADURAS QUE DURANTE EL HORMIGONADO FORMAN CON LA HORIZONTAL UN ÁNGULO COMPRENDIDO ENTRE 45° Y 90° Ó QUE, EN EL PASO DE FORMAR UN ÁNGULO INFERIOR A 45°, ESTÁN SITUADAS EN LA MITAD INFERIOR DE LA SECCIÓN O A UNA DISTANCIA IGUAL O MAYOR A 30 cm DE LA CARA SUPERIOR DE UNA CAPA DE HORMIGONADO.

b) POSICIÓN II, DE ADHERENCIA DEFICIENTE, PARA LAS ARMADURAS QUE, DURANTE EL HORMIGONADO, NO SE ENCUENTRAN EN NINGUNO DE LOS CASOS ANTERIORES.

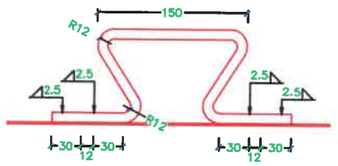
3.– RECUBRIMIENTOS NOMINALES (r) S/ART. 37.2.4 EHE:



LOSA INFERIOR Y REVESTIMIENTO DE BÓVEDA . . . . . r nom. = 30 mm.

PARA ASEGURAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO SEGÚN ARTICULO 37.2.5 DE LA INSTRUCCIÓN EHE–08.

– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE SE HA CONSIDERADO EN EL PROYECTO ES DE 50 AÑOS. EL CEMENTO QUE SE HA CONSIDERADO PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS ESPESORES DE RECUBRIMIENTO ES CEM–I O CEM–II/A.
– EN CASO DE NO PODER EMPLEAR DICHOS CEMENTOS EN LOS HORMIGONES DE LA OBRA, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ADOPTARÁ LAS MEDIDAS QUE PERMITAN UNA PRESTACIÓN EQUIVALENTE EN RELACIÓN CON LA DURABILIDAD DE LA ESTRUCTURA.



DEFINICIÓN DE OMEGA
ESCALA 1:3



DEFINICIÓN DE SOLDADURA
ESCALA 1:3

NOTAS:

– LAS OMEGAS IRÁN SOLDADAS A LA CHAPA CORRUGADA.

– PREVIAMENTE A LA EJECUCIÓN DE LA REPARACIÓN DEBE REALIZARSE LA MEDICIÓN DE LAS DIMENSIONES EXACTAS DE LOS DISTINTOS PONTONES, PARA PODER HACER UN DESPIECE DE LAS BARRAS MÁS APROXIMADO A LA REALIDAD.

CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. PONDERACIÓN
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20		
HORMIGÓN EN LOSA INFERIOR	HA–35/B/20/IIIa	ESTADÍSTICO	γ_c = 1.50
HORMIGÓN EN BÓVEDA	HMP–35/B/8/IIIa	ESTADÍSTICO	γ_c = 1.50
ACERO PASIVO	B 500 SD	NORMAL	γ_s = 1.15

PROMOTOR: AUTOPISTAS DE NAVARRA S.A. AUDENASA	CONSULTOR: FHECOR	INGENIERO AUTOR DEL DOCUMENTO: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ, INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGENIERO DIRECTOR DEL DOCUMENTO: IGNACIO MUÑOZ VIZCAINO, INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	ESCALA ORIGINAL: INDICADAS, ORIGINAL UNE A–1	TÍTULO DE PROYECTO: PROPUESTA DE REPARACIÓN DE SIETE PONTONES DE CHAPA CORRUGADA TIPO ARMCO EN LA AP–15	Nº PLANO: 4, HOJA 1 DE 1	SECCIÓN PROYECTADA TIPO PONTÓN. ARMADO	FECHA: FEBRERO 2022

ANEJO Nº 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1.- MEMORIA

1.1.- Antecedentes
1.2.- Promotor – Propiedad
1.3.- Autor del Proyecto
1.4.- Coordinador durante la ejecución del proyecto
1.5.- Autor del Estudio de Seguridad y Salud
1.6.- Objeto del Estudio de Seguridad y Salud
1.7.- Descripción de la obra
    1.7.1.- Objeto de las Obras
    1.7.2.- Presupuesto de las Obras
    1.7.3.-Plazo total y parcial
1.8.- Instalaciones provisionales de obra
1.9.- Servicios comunes e instalaciones de higiene y bienestar
1.10.- Disposiciones generales
    1.10.1.- Instalación eléctrica
    1.10.2.- Instalación contra incendios
1.11.- Actividades de Obra
    1.11.1.- Replanteo y Topografía
    1.11.2.- Colocación y retirada de señalización provisional
    1.11.3.- Saneos de paramentos
    1.11.4.- Encofrado, desencofrado, ferralla, hormigonado y mortero
1.12.- Maquinaria de Obra
    1.12.1.- Disposiciones generales
    1.12.2.- Martillo neumático
    1.12.3.- Camión de transporte
    1.12.4.- Camión basculante
    1.12.5.- Camión grúa
    1.12.6.- Maquinaria de elevación de cargas
1.13.- Máquina-herramienta
1.14.- Medios Auxiliares
    1.14.1.- Andamios. Medidas generales.
    1.14.2.- Andamios tubulares
    1.14.3.- Torretas de andamios metálicos tubulares
    1.14.4.- Escaleras
    1.14.5.- Camión con plataforma triarticulada
    1.14.6.- Plataforma elevadora móvil de personas
    1.14.7.- Sistemas provisionales de protección de borde

1.15.- Mantenimiento de las medidas de seguridad
    1.15.1.- Riesgos generales
    1.15.2.- Normas preventivas

2.- PLIEGO DE CONDICIONES

2.1.- Definición y alcance del Pliego
- 2.1.1.- Identificación de las obras y objeto
- 2.1.2.- Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud
- 2.1.3.- Compatibilidad y relación entre documentos

2.2.- Condiciones facultativas
- 2.2.1.- Obligaciones del contratista y subcontratista
- 2.2.2.- Obligaciones de los trabajadores autónomos
- 2.2.3.- Libro de incidencias
- 2.2.4.- Paralización de los trabajos

2.3.- Condiciones económicas
- 2.3.1.- Mediciones
- 2.3.2.- Valoraciones

2.4.- Condiciones técnicas
- 2.4.1.- Normas y condiciones técnicas de los medios de protección individual
- 2.4.2.- Normas de seguridad en la Autopista de Navarra
  - 2.4.2.1.- Normas de seguridad de aplicación general
  - 2.4.2.2.- Normas obligatorias para las Empresas adjudicatarias de obras dentro de la Autopista
- 2.4.3.- Normas generales de la señalización de obras
  - 2.4.3.1.- Elementos de señalización de obras
  - 2.4.3.2.- Organización de la señalización de obra
  - 2.4.3.3.- Limitación de velocidad
  - 2.4.3.4.- Señalización nocturna
  - 2.4.3.5.- Colocación y recogida de la señalización
- 2.4.4.- Modalidades de la señalización de obra
  - 2.4.4.1.- Obras o tareas fijas
  - 2.4.4.2.- Obras o tareas de corta duración

2.5.- Normativa de obligado cumplimiento

2.6.- Varios
- 2.6.1.- Delegados de Prevención
- 2.6.2.- Comité de Seguridad y Salud
- 2.6.3.- Servicios de Prevención
  - 2.6.3.1.- Servicio Médico
  - 2.6.3.2.- Servicio Técnico de Seguridad y Salud
- 2.6.4.- Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

3.- PLANOS

3.1.- Accidentes y circulación de vehículos
3.2.- Obras o tareas fijas de corta duración

1.- MEMORIA

1.- MEMORIA

1.1.- ANTECEDENTES

Dentro del Plan Plurianual de Reparación de Estructuras vigente en AUDENASA, Autopistas de Navarra, S.A. (Audenasa) ha redactado un proyecto que define las obras que se deben realizar para la reparación de las estructuras incluidas en este documento con objeto de mejorar las condiciones de servicio y alargar su vida útil.

1.2.- PROMOTOR - PROPIEDAD

El promotor del Proyecto de ***“Refuerzo de Pontón de tubo de acero corrugado en el pk 105+680 en la Autopista de Navarra”*** es AUTOPISTAS DE NAVARRA, S.A.

1.3.- AUTOR DEL PROYECTO

El Autor del Proyecto es D. Carlos Pérez Domínguez, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

1.4.- COORDINADOR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

No ha sido necesaria la existencia de coordinador durante la fase de proyecto.

1.5.- AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud es D. Lander Archanco, Ingeniero Agrónomo y TSPRL.

1.6.- OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es objeto de este estudio establecer una previsión de los procedimientos, equipos y medios auxiliares a emplear en la obra, exponiendo los riesgos laborales previstos y las medidas a adoptar para evitarlos y/o reducirlos, así como los servicios sanitarios a disponer en la obra, todo ello según lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el

marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

1.7.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.7.1.- OBJETO DE LAS OBRAS

Se redacta el presente proyecto con el propósito de definir y valorar el alcance de los procedimientos de ejecución necesarios para proceder a la reparación y refuerzo de la Obra de paso transversal ubicada en el pk 105+680 de la Autopista de Navarra. Dicho pontón ha experimentado unas importantes deformaciones en su contorno apreciables a simple vista, unido a la presencia de filtraciones a través de sus juntas entre chapas y fenómenos de corrosión manifiestos, que incluso en algunas zonas han provocado pérdida de sección resistente de la chapa.

Todas estas patologías aconsejan en esta clase de tipologías de obras una intervención dirigida a lograr un refuerzo efectivo de la sección estructural resistente aumentando su coeficiente de seguridad y a la vez, mitigue dichos efectos nocivos de las filtraciones, mejorando su durabilidad y alargando la vida útil de la estructura considerablemente.

Con respecto a la gestión de residuos se exigirá el tratamiento de todos ellos a través de un gestor autorizado como se define en el Anejo nº2 Gestión de residuos.

En la Memoria se describen con detalle las patologías y daños detectados en ambas estructuras, las afecciones producidas en terceros por dichas actuaciones y el alcance y definición de los procedimientos de refuerzo y reparación adoptados en cada elemento.

PLAZO

El plazo total para la realización de las obras completas recogidas en el presente proyecto será de **3 meses**.

Para garantizar la consecución de este hito, el contratista dimensionará convenientemente los medios mecánicos y humanos destinados a la obra, permitiéndose si fuese preciso el empleo del doble turno en los trabajos, trabajo durante fines de semana, etc.

PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución por Contrata es de **DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (291.841,05 €)** y el Presupuesto Base de licitación incluido el 21% de I.V.A. es de **TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL CIENTO VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS (353.127,67 €).**

1.8.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Debido a que las instalaciones de esta índole admiten una cierta flexibilidad a todas luces natural, pues es el Jefe de Obra quién ubica y proyecta las mismas en función de su programación de obra, se entiende necesario marcar las pautas y condiciones mínimas que deben reunir, en función de los operarios afectados indicados en el punto anterior. Las condiciones necesarias para su concepción se resumen en los siguientes conceptos:

1.8.1.- Condiciones de Ubicación

Deben situarse en una zona próxima a las entradas y salidas de la obra, y cerca de las oficinas de la misma, para evitar en lo posible los desplazamientos. Estas deben ubicarse fuera de los circuitos de circulación de los vehículos en el interior de las obras para evitar en lo posible interferencias entre el tráfico rodado y el peatonal entorno a las casetas de obra.

Igualmente, éstas deberán hallarse próximas al acceso peatonal de las obras para evitar la circulación por el interior de las obras del personal administrativo de las mismas.

1.9.- SERVICIOS COMUNES E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.
Como punto de partida, el contratista en su Plan de seguridad deberá estudiar la ubicación de instalaciones higiénicas en función de la longitud del tramo, ubicación de los accesos a la obra y teniendo en cuenta el número de trabajadores, la existencia de servicios próximos, etc.
En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista, en especial para los tajos móviles como movimiento de tierras, obras de drenaje longitudinales, etc.
Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

La red existente de caminos junto con los caminos proyectados da completa accesibilidad a las áreas de instalaciones.
Para el cálculo de las instalaciones de higiene y bienestar se ha tenido en cuenta las indicaciones de la guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a las obras de construcción que desarrolla el Real Decreto 1627/97.
El número de trabajadores máximo en la obra, para el que se han diseñado las instalaciones es de 8, que es el que se ha estimado que desarrollen su actividad en el momento de máxima simultaneidad,

El método para estimar las instalaciones provisionales de los trabajadores:

- Vestuarios:
    - Una (1) taquilla por cada trabajador
    - Bancos o sillas
    - Superficie mínima de vestuario/aseo de dos metros cuadrados (2 m²) por trabajador
- Aseos:
    - Un (1) inodoro por cada 25 hombres
    - Un (1) inodoro por cada 15 mujeres
    - Una (1) ducha por cada 10 trabajadores
    - Un (1) lavabo por cada 10 trabajadores
    - Espejos
    - Jaboneras, portarrollos, toallas o secaderos automáticos
    - Instalaciones de agua caliente y fría
- Comedor:
    - Cuatro (4) fuegos por cada 50 trabajadores
    - Un (1) grifo en pileta por cada 10 operarios
- Menaje
- Mobiliario (mesas, sillas, o bancos)
- Superficie mínima de dos (2) metros cuadrados (m²) por trabajador

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá justificarlo.
En todas las zonas descritas en el punto 1.9. existen servicios higiénicos con lavabos e inodoros.

1.10.- DISPOSICIONES GENERALES

1.10.1.- Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por una firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora. Simultáneamente a la petición de suministro se solicitará, cuando sea necesario, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas que pudieran afectar a la obra.

La acometida (subterránea/aérea) se realizará a través de un armario de protección que dispondrá de puerta con cerradura de resbalón y colocación de un candado para mayor seguridad, cuyas llaves estarán al cuidado de un encargado o trabajador especialista que se designe; la profundidad mínima del armario será de 25 cm. A continuación, se situará el cuadro general de mando y protección, constituido por seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA.

El cuadro estará construido de forma tal que se impida el contacto con los elementos bajo tensión. Mostrará suficiente grado de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos. Su carcasa metálica estará dotada de toma de tierra.

De este cuadro saldrán circuitos de alimentación secundarios a sub-cuadros móviles para la alimentación de grúa, montacargas, maquinillo, vibrador, etc., dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico y teniendo las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Asimismo, del cuadro general se obtendría un circuito de alimentación para los cuadros, de instalación móvil, donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos según las necesidades de la obra y, en todo caso, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

La disposición de los cuadros secundarios seguirá una estrategia definida con el fin de disminuir los efectos perturbadores que, en el desarrollo de las actividades de la obra, tienen un elevado número de líneas y su longitud.

Todos los conductores utilizados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V y la instalación en su conjunto cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Según el R.D. 1627, Artículo 5, los riesgos laborales que se puedan evitar, se evitarán tomando las Medidas Técnicas precisas, y para los riesgos laborables no

evitables, se tomarán las medidas preventivas y protecciones técnicas necesarias en cada caso.

1.10.1.1.- Riesgos laborales no evitables

- Heridas punzantes en manos.
- Caída de personas en altura o al mismo nivel.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está interrumpida.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.

1.10.1.2.- Protecciones colectivas

Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes, comprobación del perfecto estado de uso de los equipos y herramientas, etc.

1.10.1.3.- Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado de capacidad dieléctrica.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes y chaqueta ignifuga en maniobras eléctricas.

1.10.1.4.- Normas o medidas preventivas tipo

1.10.1.4.1.- *Sistema de protección contra contactos indirectos*

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

1.10.1.4.2.- *Normas de prevención tipo para los cables*

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaría e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido. La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
b) Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua. Las mangueras de "alargadera":

a) Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.

b) Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termo-retráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP.447).

1.10.1.4.3.- *Normas de prevención tipo para los interruptores*

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

1.10.1.4.4.- *Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos*

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE- 20324.
Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

Los cuadros eléctricos de esta obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

1.10.1.4.5.- *Normas de prevención tipo para las tomas de energía*

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

1.10.1.4.6.- *Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos*

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán así mismo mediante disyuntores diferenciales.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

1.10.1.4.7.- *Normas de prevención tipo para las tomas de tierra*

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja

Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva de la obra se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm^2 de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referencia a tierra. El resto de las carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

1.10.1.4.8.- *Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado*

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

1.10.1.4.9.- *Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra*

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

1.10.1.5.- Medidas preventivas y protecciones técnicas

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.
- Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 Kg. Fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores no irán por el suelo, y si excepcional mente se precisa, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc.

- Las tomas de corriente de las máquinas estarán dotadas de un hilo o cable más para conexión a tierra.
- Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. Tales derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 m, del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.
- Las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección se sustituirán de inmediato.
- Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Existirá una señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas no autorizadas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

1.10.2.- Instalación contra Incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra como la que nos ocupa no son distintos a las que lo generan en cualquier otro lugar y circunstancia: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (pales, encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) se da en todo caso.

Si bien las causas primarias son las mismas, los riesgos de incendio en una obra son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes y diversos materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Esta situación hace que las medidas de prevención de incendios ocupen lugar prioritario.

Son medidas de carácter temporal de las que se servirá la contrata para llevar a buen término el compromiso de ejecución de la obra, entendiendo por medios provisionales de prevención los elementos materiales que empleará el personal de obra para, en su caso, atacar el fuego.

Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

Clase A

Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales. La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

Clase B

Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables.
Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.
La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.

Clase C

Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.
Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

Clase D

Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B y C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que sé está quemando.

Considerados los tipos de fuego, en nuestro caso, la mayor probabilidad sería de los de clase A y clase B, por lo que los medios contra-incendio se enfocarán preferentemente a lucha de tales tipos, sin descuidar los restantes. En todo caso, las medidas previstas han sido consideradas para que el personal extinga o actúe contra el fuego en su fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, en tanto llegan los bomberos que han sido avisados inmediatamente.

1.10.2.1.- Riesgos laborales no evitables

- Incendio por acopio de materiales combustibles.
- Incendio o explosión por trabajos de soldadura.
- Incendios o explosión por trabajos de llama abierta.
- Incendio o explosión en las instalaciones provisionales de energía.
- Incendio o explosión de origen inespecífico al actuar sobre sustancias combustibles.

1.10.2.2.- Protecciones colectivas

- Adecuada señalización de advertencia (materias inflamables, explosivas), de prohibición (prohibido fumar), relativas a la lucha contra incendios (extintor, manguera) y de salvamento o socorro (vía de evacuación, teléfono de socorro).
- Se dispondrá de extintores portátiles homologados y convenientemente revisados.

1.10.2.3.- Medidas preventivas y protecciones técnicas

- Formación e información a todos los trabajadores.
- Mantener libre de obstáculos las vías de evacuación, especialmente escaleras.
- Instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio.
- Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios.
- Prohibición de fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles.
- No hacer acopio de grandes cantidades de material combustible.
- No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material.
- Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional.
- Retirada el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

1.11 ACTIVIDADES DE OBRA

1.11.1 REPLANTEO Y TOPOGRAFÍA.

Se trata de los trabajos de medición, replanteo y marcaje del terreno necesarios para la implantación de la obra y para las fases posteriores de seguimiento. Los medios a utilizar serán aparatos topográficos, estacas, varillas, mazas y macetas.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Accidentes de tráfico.

Medidas Preventivas

- Se prestará atención al circular cerca de huecos y bordes de excavaciones, manteniendo siempre las distancias de seguridad.
- El aparato estará estacionado siempre que sea posible en zonas estables que permitan trabajar sin asumir este tipo de riesgo.
- Prestar atención al circular por los terrenos irregulares sobre los que deben desarrollar su actividad, especialmente al comienzo de los trabajos, con las operaciones de replanteo del terreno natural y reconocimiento del mismo.
- Mantener el orden y la limpieza de la zona de trabajo, eliminando escombros u objetos que puedan provocar tropiezos.
- Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de trabajo, así como el estado de conservación de todas las herramientas.
- Se prestará atención a las zonas donde se pisa.
- Utilizar, cuando existan, las zonas destinadas al paso de personas, evitando trayectos improvisados que pueden resultar peligrosos.
- Cuando sea necesario trabajar en zona de calzada o arcén, se dispondrá de los medios necesarios para regular la circulación correctamente y señalizar en todo momento la posición de los trabajadores afectados por este trabajo. (señales de peligro, conos de balizamiento, barreras protectoras).
- No acercarse a la máquina si no se tiene total certeza de que el maquinista conoce nuestra posición.
- Cuando se desarrollen las operaciones previas al comienzo de las obras, deberá señalizarse correctamente las afecciones al tráfico.
- Se planificarán los trabajos de forma que las condiciones en que, tanto el topógrafo como el resto del personal a su cargo, deben trabajar afectados directamente por el tráfico sean las menores posibles, y en caso de tener que hacerlo se prevean los medios a necesitar.
- Los vehículos utilizados en los desplazamientos cumplen las revisiones anuales correspondientes (ITV).
- Mantener en buen estado de funcionamiento especialmente los elementos importantes (luces, neumáticos, frenos, dirección).
- Se usarán los cinturones de seguridad.

Medidas preventivas generales:

- Se respetarán las protecciones y señalizaciones establecidas en la obra.
- Utilizar para cada trabajo la herramienta adecuada.
- Protección del sol con cremas solares.
- Ingestión de líquidos para evitar la deshidratación.

— Se recogerá inmediatamente el aparato cuando se detecte riesgo de tormentas, en previsión de contacto eléctrico por rayos.
— Respetar las normas de tráfico y seguridad vial.

EPIs:

Al ser un puesto de trabajo donde hay que moverse continuamente, es obligatorio llevar siempre consigo los siguientes elementos de protección individual.

- Calzado de seguridad con suela antideslizante, que proteja el tobillo de posibles torceduras.
- Casco
- Uso de ropa de alta visibilidad. Reflectante cuando se trabaje con poca visibilidad: Lluvia, de noche...
- Guantes

1.11.2 COLOCACIÓN/RETIRADA DE SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

La colocación de la señalización se realizará con los medios adecuados a la Norma. Los vehículos dispondrán de dispositivos luminosos, y se colocarán en zonas de visibilidad sin ocupar carril. Los trabajadores ocupados en esta labor cuidarán también la visibilidad.

Riesgos

— Atropellos o golpes con vehículos
— Accidentes de tráfico
— Sobreesfuerzos
— Cortes y golpes
— Caídas por trabajos junto a taludes
— Atrapamientos
— Proyección de partículas
— Ruido
— Temperaturas extremas

Medidas Preventivas

— Durante la colocación, los trabajadores irán andando por las zonas más próximas a la cuneta y arcén, pero nunca invadiendo el carril de circulación del tráfico. Se protegerán con un vehículo e irán provistos de prendas con elementos reflectantes de manera que puedan ser vistos en cualquier situación atmosférica.
— Las señales se irán colocando en el mismo modo en que vayan a ser encontradas por el usuario, de modo que el personal que las coloque vaya siendo protegido por las señales precedentes.

- Tan pronto finalicen los trabajos, se retirarán las señales en orden inverso a su colocación.
- Para levantar cargas, hay que colocar los pies a un lado y otro de la carga, después ponerse en cuclillas, manteniendo la columna vertebral recta. Utilizar los músculos de los muslos, manteniendo los brazos extendidos, la carga lo más cerca posible del cuerpo y manteniendo derecha la columna vertebral.
- Si la carga es muy pesada, pedir ayuda a un compañero.
- Proximidad de maquinaria: Vigilar en todo momento donde está la maquinaria.
- Proximidad de maquinaria: Hacernos ver por el conductor.
- Proximidad de maquinaria: Delimitar y señalizar adecuadamente el radio de acción de cada máquina.
- Proximidad de maquinaria: Mantener la distancia de seguridad con las máquinas.
- Revisar la zona de colocación de señales en previsión de taludes con gran pendiente. No acercarse a los taludes de mucha altura.
- En situaciones de tráfico alternativo o cuando la señalización indique parada de la circulación con posibilidad de que la cola de la caravana supere las señales correspondientes, un señalista avanzará por el arcén, en sentido contrario a la circulación, avisando con una bandera y manteniendo una distancia mínima de 200 m. a la cola.
- Los señalistas estarán protegidos por una señalización previa.
- Utilizar los elementos de protección adecuados si se trabaja en lugares con peligro de proyección de partículas (cerca de zonas de circulación de vehículos).
- Utilizar sistemas de protección auditiva en caso de ruido ambiental.
- Durante los días calurosos se procurarán adoptar las precauciones necesarias: protección con cremas solares, ingestión de líquidos para evitar la deshidratación, se utilizarán las prendas de protección adecuadas.
- Durante los días de mucho frío se utilizarán las prendas de protección adecuadas.

Medidas preventivas generales:

- Organizar correctamente la circulación en obra.
- En caso de emergencia, que requiera detener el tráfico, el señalista se colocará en el arcén y nunca dentro de la calzada, haciendo de forma ostensible la correspondiente señal a los vehículos que se aproximen.
- La señalización provisional se moverá en función de la posición de los trabajos. El principal riesgo a evitar y controlar es el de atropello por parte de los vehículos usuarios de la carretera.
- Una vez delimitada físicamente la zona de trabajo, todo el personal y

maquinaria de la obra estarán en dicha zona.

- Antes de iniciar los trabajos en un tajo próximo a la carretera, esta deberá estar debidamente señalizada. De igual forma, cuando deje de existir la causa de la señalización, esta se retirará inmediatamente
- La señalización a colocar deberá estar en perfectas condiciones de conservación y limpieza.
- Cuando se mantenga la señalización durante la noche o en otras condiciones de escasa visibilidad todos los elementos que compongan la señalización deberán ser reflectantes nivel II y deberán ser complementados con balizas luminosas.
- Todas las señales y paneles direccionales se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía, nunca inclinadas o giradas.
- Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser repetida a intervalos de 1 minuto y anulada en cuanto sea posible.
- Todo el personal que se dedica a las tareas de señalización deberá llevar ropa de alta visibilidad, según la norma UNE-EN-471.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
- No acercarse a una máquina si no se tiene total certeza de que el maquinista conoce nuestra posición.

EPIs:

- Uso de ropa de alta visibilidad. Reflectante cuando se trabaje con poca visibilidad: Lluvia, de noche...
- Gorras o sombreros / Ropa de abrigo.
- Uso de casco y guantes.
- Bandera o paleta de señalización.
- En horas nocturnas se usará además la linterna.
- Gafas de protección en zonas con proyecciones.
- Protectores auditivos.

Normas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo “PELIGRO OBRAS”, “DESVIO A 250 M” o “TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS”. Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, en el proyecto, en el plan de seguridad y salud o en la normativa de referencia. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual de conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa,..) se complementarán cascada luminosa TL-8. Asimismo, si se prevé dejar cortado o desviado la carretera de noche, estas se señalizarán con elementos reflectantes nivel II, para que sean fácilmente visibles por los conductores que transitan por la vía.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.
No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un señalista.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

1.11.3 SANEOS DE PARAMENTOS

El saneo de las zonas a reparar se realizará mediante máquina de hidrolimpieza o de chorreo de arena, martillo neumático y herramientas manuales.
Se deberá cumplir lo establecido por los manuales de los equipos utilizados.

Riesgos:

- Proyección de objetos, procedentes de la demolición, sobre las personas.
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a diferente nivel
- Golpes con objetos.
- Contactos eléctricos.
- Exceso de polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Cortes por manejo de materiales y herramientas manuales y eléctricas.

Medidas preventivas:

- Se dispondrá de andamios, escaleras y plataformas para acceso a los lugares de actuación.
- Las plataformas de trabajo a más de 2 m de altura estarán dotadas de barreras y rodapiés de seguridad.
- Antes de iniciar los trabajos de demolición se deberá balizar la zona de trabajo delimitando la zona de afección de los trabajos.
- No deberá haber ninguna persona en el radio de acción de la máquina salvo los operarios implicados en la hidrodemolición.
- El chorro de agua se dirigirá exclusivamente a la zona a sanear.
- Es recomendable instalar una “válvula de hombre muerto” que bloquea el dispositivo en caso de soltarse.
  Deberá estar siempre un operario junto a la máquina para poder bloquearla en caso necesario e inmediato.
- En caso de perder el control del equipo no se intentará recuperar, sino que el operario situado en la máquina la parará inmediatamente.
- Se cuidará que la maquinaria esté en perfecto estado de funcionamiento, que se realicen las revisiones necesarias y que su mantenimiento sea el correcto según marca las normas del fabricante.
- Se establecerán turnos rotatorios de trabajo para evitar la exposición continuada de los trabajadores a las vibraciones del equipo, el polvo y el ruido.

Equipos de protección Individual:

- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.
- Mascaras antipolvo.
- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero y goma.
- Botas de seguridad.
- Equipo de protección especial de la hidrodemolición.

1.11.4. EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN “IN SITU” (TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, COLOCACIÓN DE FERRALLA, HORMIGONADO Y REVESTIMIENTO DE MORTERO)

Riesgos

- Atrapamientos y aplastamientos.
- Caída de tableros o piezas de madera a niveles inferiores al encofrar o desencofrar.
- Caídas de altura.
- Golpes, lesiones y cortes en manos, brazos y pies.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Dermatosis por contacto con el óxido de hierro.
- Dermatosis por contacto con hormigones y morteros.
- Electrocuciones por contactos directos e indirectos.
- Proyección de fragmentos.
- Riesgos derivados del trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

- Se determinará previamente el número preciso de maquinaria y vehículos necesarios para intervenir en cada momento, para evitar la presencia innecesaria de vehículos en la zona de obras.
- Los vehículos y maquinaria de obra irán provistos de avisadores acústicos y luminosos para señalizar su presencia.
- Las máquinas y vehículos estarán sometidas al preceptivo mantenimiento mecánico.

- La limitación de velocidad para maquinaria y vehículos de obra dentro de los tajos es de 20 Km/h.
- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria. En caso de ser estrictamente necesario se avisará al maquinista de nuestra presencia. Utilizaremos casco, botas de seguridad y ropa de alta visibilidad. Nunca perderemos de vista la posición de la máquina ni los movimientos que realiza.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera se encuentre en posición de vertido.
- Antes del vertido del hormigón se revisarán los encofrados en evitación de reventones o derrames innecesarios.
- No se trabajará en niveles inferiores cuando se esté encofrando y desencofrando.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro, desde la que se realizan las labores de vertido y vibrado.
- Para la construcción de la plataforma de trabajo se contará con medios como carretillas elevadoras y torres de andamios.
- Para las escaleras manuales se tendrá en cuenta lo señalado en el correspondiente apartado.
- Las pasarelas para tráfico de personas o materiales tendrán un ancho mínimo de 0,60 m., debidamente arriostradas con arreglo a las cargas que tengan que soportar y con su correspondiente barandilla de protección, que tendrá una altura mínima de 90 cm. y rodapié.
- Siempre que sea posible se evitará el acceso al trasdós de los muros. Si por necesidad, algún operario debe acceder a ese espacio lo hará mediante escaleras de mano, prohibiendo el acceso trepando por los encofrados o armaduras, y con la vigilancia de otro operario situado sobre el terreno no excavado.
- Los vibradores de hormigón estarán provistos de toma de tierra.
- Revisar las mangueras de cables en busca de cortes que puedan producir electrocuciones.
- Las herramientas usadas para cortar y doblar se mantendrán en correcto estado de uso; tendrán protegidas todas sus partes peligrosas, específicamente estarán dotadas de las protecciones adecuadas para evitar el accidente de tipo eléctrico, en aquellas que funcionan con este tipo de energía.
- Orden en el acopio de materiales.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, bien mediante trompas de vertido o bien mediante la grúa

torre a base de bateas bordeadas por plintos que eviten posibles derrames.

- Para evitar lesiones por clavos y puntas se colocarán las tablas del encofrado en pilas puestas cuidadosamente aparte y desprovistas de los clavos y puntas antes de volverlas a emplear y no se acumularán en las zonas de paso de las personas.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- No acercarse a la zona de descarga de material. En caso de ser estrictamente necesario utilice gafas antiimpactos.
- Use los resguardos de las máquinas (sierra circular, radial, etc) y no los quite de la máquina.
- Siempre que se pueda, se utilizarán medios de carga como carretillas, dúmperes, etc.
- Colocar los palets de material lo más cerca posible del lugar de colocación para evitar tener que moverlas a mano grandes distancias.
- Para levantar cargas, hay que colocar los pies a un lado y otro de la carga, después ponerse en cuclillas, manteniendo la columna vertebral recta. Utilizar los músculos de los muslos, manteniendo los brazos extendidos, la carga lo más cerca posible del cuerpo y manteniendo derecha la columna vertebral.
- Si la carga es muy pesada, pedir ayuda a un compañero.
- Se extenderá lo máximo posible con la retroexcavadora para facilitar el posterior extendido a mano con la medialuna, en esta operación manual se debe tener especial precaución en no coger demasiado mortero para evitar tirones y sobreesfuerzos hasta conseguir la cota de nivel marcada.

EPI’S

- Uso de botas de seguridad
- Uso de Casco de seguridad
- Uso de arnés de seguridad anclado a un punto resistente.
- Uso de guantes
- Uso de gafas antiimpactos.
- Uso de chubasqueros, abrigos, guantes, cremas solares, botas de agua, etc., dependiendo de la climatología
- Uso de ropa de alta visibilidad

1.12 MAQUINARIA DE OBRA

1.12.1. DISPOSICIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE y adecuación según RD 1215/1997, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se fabricaron.
Todas las maquinarias y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los equipos de trabajo descritos posteriormente.
Se utilizarán las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.

Se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.
El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial: las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina, la realización de maniobras y operaciones con la máquina, el estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone, la realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan y las normas de seguridad en el manejo de la máquina.

Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.
Se realizará un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las características de los equipos, las condiciones de empleo o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.
Se deberán adoptar las medidas precisas para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, sean sometidos a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones peligrosas. Estas

comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con formación específica) y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).

Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra. Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con éstos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.

Además, las labores de mantenimiento se deberán realizar en zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte, a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).
Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.
No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento.

La puesta en marcha de los equipos se debe realizar por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.
Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Se prohíbe la presencia de trabajadores sobre lugares no acondicionados por su fabricante para que sean ocupados por los trabajadores cuando dichos equipos se encuentren en movimiento.

Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.

Como en el caso de las labores de mantenimiento, se habilitarán en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. En ellos, se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente

previstos para ello, separados de cualquier otra dependencia reservada al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, y con las garrafas debidamente etiquetadas junto con las fichas de seguridad correspondientes. Durante los trabajos de repostaje se prohibirán todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje de establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.

Todas las máquinas, que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico, deberán disponer de las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.
Se deberán adoptar las medidas necesarias para que el estacionamiento de las máquinas, y especialmente las que circulen sobre vía, no pueda originar riesgos por arrollamiento, etc. Para ello, todos los equipos estacionados se deberán señalizar y disponer de calzos inmovilizadores, además del freno de mano accionado.

No permita el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos, etc. que se puedan enganchar en los salientes y controles.

Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.
El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.

Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.

Comprobar el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad.

Controlar los indicadores del nivel de aceite y agua.

No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad.
Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.

Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Todas las zonas de paso de maquinaria con riesgo de caída al mismo o distinto nivel se deberán señalizar mediante malla naranja de tipo stopper.

Se prohíbe que los equipos circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.
Los equipos empleados en obra que se vena sujetos a este tipo de riesgo deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco y antiimpactos.
Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.
No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento, ni permanecer bajo estas condiciones en lugares que no estén acondicionados para la estancia de los trabajadores. Por tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores sobre la máquina o en las escalerillas de acceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el objeto de evitarlo, se organizarán debidamente los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en presencia de maquinaria en movimiento.
Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.

Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, transmisiones, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.
Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
Las máquinas de funcionamiento irregular o averiado serán retiradas inmediatamente para su reparación.
Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".
Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.

Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.
Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" construidos a base de redondos y doblados.

1.12.2 MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas

Medidas Preventivas

- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir que se monten plataformas de ayuda.
- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).

1.12.3 CAMIÓN DE TRANSPORTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas Preventivas

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos trabajadores mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

1.12.4 CAMIÓN BASCULANTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles

Medidas Preventivas

- Se aplicarán todas las establecidas para los vehículos de carga en general.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la macha.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desblocaje: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Durante el vertido de camiones basculante ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante o detrás del camión.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.

- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniforme repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los caminos dúmper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

1.12.5 CAMIÓN GRÚA

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas Preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El gancho (o el doble gancho) del camión grúa estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Durante el funcionamiento del camión grúa para la carga o descarga de material, los movimientos serán dirigidos en todo momento por un responsable o jefe de maniobras.
- Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme. En caso contrario ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada.

- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista con formación adecuada y suficiente, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobaje de las cargas objeto de izado.
- Se designará un jefe de maniobras responsable de su dirección y supervisión.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar las cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes, etc.) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.
- Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga.

- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- Antes de izar una carga compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Los camiones grúa se emplearán para los fines con que inicialmente se conciben, es decir, la carga y descarga de materiales sin que ésta en ningún caso implique desplazamiento de aquélla en el espacio. En caso de que el manual de instrucciones del fabricante lo permitiera, y se pudieran desplazar cargas en el espacio, los camiones grúa se emplearán conforme a lo indicado en el manual de uso correspondiente y el R.D. 837/2003, existiendo entonces nombramiento de jefe de maniobras, personal de estrobaje y señalización, etc.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

1.12.6 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN DE CARGAS

A utilizar preferentemente en los trabajos de estructuras.

La elevación de los materiales se efectúa a través de maquinaria. Las grúas telescópicas móviles y los camiones-grúa se emplean en los trabajos de estructura y colocación de prefabricados, en tanto que los montacargas y maquinillos se utilizan principalmente en obras menores. Conviene tener presente, asimismo, los accesorios de los equipos de elevación como las eslingas, estribos, cables, que serán revisados periódicamente y elegidos según el sistema de trabajo.

Riesgos

- Desprendimientos de los materiales transportados.
- Choque contra objetos que se desprenden.
- Caídas y vuelcos del material transportado.
- Atrapamientos.
- Proyecciones.
- Accidentes en extremidades con accesorios de elevación.
- Contactos eléctricos.
- Aplastamientos al recibir o acoplar piezas.

Medidas preventivas

- Los ejes, poleas, correas de los motores estarán cubiertos con carcasas protectoras anti-atrapamientos.
- Las máquinas de elevación averiadas que no puedan ser retiradas se señalizarán con el cartel "máquina averiada, no conectar".
- Los aparatos de izar estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Igualmente deberán indicar en un punto visible de la propia maquinaria los topes de carga y distancia de trabajo de las plumas ganchos o grúas.
- Ganchos dotados de pestillos de seguridad para evitar el deslizamiento de tirantes, eslingas o cadenas.
- El operador de estas máquinas deberá estar convenientemente cualificado y deberá tener sobrada experiencia en el trabajo con el tipo de maquinaria empleado.
- Sustitución inmediata del cable deteriorado, así como de todo accesorio implicado.
- Revisión permanente de los accesorios (eslingas, estribos, cables y demás aparejos)
- Revisión previa a los trabajos del conjunto.
- Utilización e instalación - estable y sólida - correcta.
- Manejo por trabajadores cualificados.
- Todos los aparatos elevadores y accesorios de izado llevarán de manera visible su carga máxima.
- La elevación o descenso de objetos se hará lentamente, izándolos en directriz vertical.
- Cuando el operador pierda el ángulo de visión de la trayectoria de la carga, un auxiliar experimentado ordenará mediante señales oportunas las maniobras pertinentes.
- Se prohíbe la permanencia de operarios bajo cargas suspendidas.
- El izado, transporte, descenso con sistemas no guiados quedará interrumpido cuando haya fuertes vientos.

- Queda prohibido guiar los prefabricados en suspensión con las manos, para lo que deberán emplearse cabos guías y a tal efecto, los cabos guías se amarrarán antes de su izado.
- Cuando una pieza llegue a su punto de colocación girando, se inmovilizará empleando únicamente el cabo guía, nunca empleando las manos o el cuerpo.

EPI’S

- Casco homologado.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad con puntera anti-impacto.

1.13 MÁQUINA-HERRAMIENTA.

Riesgos

- Proyección de partículas.
- Cortes y amputaciones de extremidades.
- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

Medidas Preventivas

a) Sierra circular

- Protección del disco mediante resguardos.
- Cuchillo divisor que actúe como cuña.
- Uso de empujadores principalmente con piezas pequeñas.
- Resguardo fijo de las correas.
- No instalar la sierra en zonas encharcadas.
- Cartel prohibiendo su uso por personal no autorizado.

b) Taladro portátil

- Broca adecuada.
- No agrandar el orificio oscilando para evitar que se rompa la broca e impacte en el operario.
- Desconexión del taladro para cambio de broca.
- No se abandonará el taladro conectado a red.

c) Herramientas manuales

- Uso para el que fueron concebidas.
- Limpias de materias deslizantes.
- Colocación en lugares adecuados en evitación de caídas, cortes y golpes.

f) Soldadura eléctrica

Riesgos laborales no evitables:

- Proyección de partículas.
- Daños oculares en operarios.
- Incendios.
- Quemaduras por contacto con el material.

Protecciones colectivas:

- Presencia de extintores portátiles homologados, y convenientemente revisados, de polvo seco ABC de 6 Kg, en los tajos de soldadura.
- Todas las correspondientes a instalación contra incendios.

Equipos de protección individual:

- Utilización de guantes, manguitos, pantalla y mandil protectores, y botas de seguridad para soldadura.

Medidas preventivas y protecciones técnicas:

- Formación e información a todos los trabajadores.
- Se prohíbe la estancia de trabajadores debajo de los lugares en los que se está soldando debiendo señalizarse la zona expuesta a la "lluvia de chispas" con un cartel prohibiendo su uso por personal no autorizado.
- Se cuidará que no halla material combustible en la zona de trabajo de soldadura.
- No realizar soldaduras en zonas encharcadas.

g) Oxicorte

Riesgos laborales no evitables:

- Daños oculares en operarios.
- Quemaduras.
- Incendios.

Protecciones colectivas:

- Presencia de extintores portátiles homologados, y convenientemente revisados, de polvo seco ABC de 6 Kg, en los tajos de soldadura.
- Todas las correspondientes a instalación contra incendios.

Equipos de protección individual:

- Utilización de guantes, manguitos, pantalla y mandil protectores, y botas de seguridad para soldadura.

Medidas preventivas y protecciones técnicas:

- Formación e información a todos los trabajadores.
- Cartel prohibiendo su uso por personal no autorizado.
- Se cuidará que no halla material combustible en la zona de trabajo de oxicorte.

EPI’s

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad.
- Gafas anti-proyecciones.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Si las condiciones de trabajo lo requieren se utilizarán cinturones anti-vibratorios y protecciones auditivas según la evaluación de ruido.

1.14 MEDIOS AUXILIARES

1.14.1 ANDAMIOS. NORMAS GENERALES

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

Medidas preventivas

- Se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente y por personal especializado.
- Tanto en el montaje (que se hará por niveles consolidando los inferiores para amarrar los cinturones) como en el desmontaje se utilizarán cinturones de seguridad con dispositivo anticaída.
- Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, siendo conveniente emplear durmientes de madera que repartan la carga.
- Los módulos inferiores estarán dotados de bases niveladoras sobre tornillos sin fin para garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Deberán estar arriostrados para tener mayor estabilidad y evitar movimientos que afecten al equilibrio de los trabajadores.
- Las plataformas de trabajo de los andamios tendrán como mínimo 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a la estructura de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas para trabajos en más de 2 metros de altura estarán dotadas de barandillas perimetrales de 90 cm. de altura mínima, listón intermedio y rodapiés de 15 cm.

- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo o fachada no será superior a 30 cm.
- Los andamios de borriquetas formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima y colocados sobre dos apoyos en forma de uve invertida, sólo se emplearán para trabajos realizados en menos de 6 metros de altura.
- Los andamios serán objeto de revisión diaria por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- La madera que se emplee en su construcción será perfectamente escuadrada (descortezada y sin pintar), limpia de nudos y otros defectos que afecten a su resistencia. El coeficiente de seguridad de toda la madera será de al menos 5. Queda prohibido utilizar clavos de función.
- La carga máxima de trabajo para cuerdas será:
    - 1 Kg/mm² para trabajos permanentes
    - 1,5 Kg/mm² para trabajos accidentales.
- Cuando se trate de un andamio móvil colgado se montara además una barandilla de 0,70 m de alto.
- Los andamios colgados tendrán una longitud máxima de 8 m. La distancia máxima entre puentes será de3m.
- En los andamios de pie derecho que tengan dos o más plataformas de trabajo, estos distarán como máximo 1,80 m. La comunicación entre ellas se hará por escaleras de mano que tendrán un ancho mínimo de 0,50 m, y sobrepasarán 0,70 m, la altura a salvar.
- Los pescantes utilizados para colgar andamios se sujetarán a elementos resistentes de la estructura.
- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior de los tajos; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

EPI’s

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clases A y C.

1.14.2 ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

Medidas preventivas

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.

- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.

- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.
- Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, andándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.

- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

EPI’s

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

1.14.3 TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

Medidas preventivas

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de segundad. H / L mayor o igual a 3. Donde: H = a la altura de la plataforma de la torreta; y L = a la anchura menor de la plataforma en planta.
- En la base, en el ámbito de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura se instalarán de forma alternativa -vistas en planta-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).

- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios}, sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos anti-rodadura de las ruedas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

1.16.7.3.3.- *Prendas de protección personal recomendables*.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

1.14.4 ESCALERAS DE MANO

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de materiales o herramientas.
- Vuelco o deslizamiento de la escalera.

Medidas preventivas

- Las simples no tendrán más de 5 metros de longitud.
- En su colocación se respetará un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- Los largueros de la escalera, cuando se utilicen para acceder a lugares elevados, deberán prolongarse al menos 1 metro respecto a la superficie.

- Las escaleras de tijera dispondrán, de cadena, cable o similar y topes de seguridad de apertura.
- Si se trabaja sobre poste o similar, habrá de utilizarse abrazaderas de sujeción.
- El apoyo inferior de la escalera se hará sobre superficies planas y sólidas y los montantes irán provistos de zapatas, puntas de hierro u otro mecanismo antideslizante.
- El ascenso y descenso se hará de frente a la escalera nunca de espaldas.
- Los largueros serán de una pieza, prohibiéndose empalmar dos escaleras, a no ser que reúnan condiciones especiales para ello.
- En cuanto a la evacuación de escombros:
    - Instalación estratégica de los bajantes o canales, alejados de las zonas de paso.
    - Si el bajante se instala a través de aberturas en pisos, el tramo superior deberá sobrepasar, al menos, 90 cm. el nivel del piso, para evitar caídas del personal,
    - La embocadura del vertido en cada planta estará protegida con pantallas o barandillas tupidas.
    - La altura de la abertura con respecto al nivel del suelo será tal que permita el vertido directo de los escombros desde la carretilla, debiéndose colocar un tope para la rueda.
    - El tramo final de los bajantes tendrá una inclinación tal que reduzca la velocidad de salida del material, quedando su tramo inferior a 2 metros aproximadamente del suelo, contenedor o caja de camión.

1.14.5 UNIDADES PARA INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE PUENTES (CAMIONES CON PLATAFORMAS TRIARTICULADAS)

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: Caída de rayos sobre la grúa.

Medidas preventivas

- Deben utilizarse los camiones grúa que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que el camión grúa esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

- Asegurar la máxima visibilidad del camión grúa limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión grúa.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- El camión grúa ha de instalarse en terreno compacto.
- Situar el camión grúa en una zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando éste supera los valores recomendados por el fabricante.
- Prohibir la utilización de la grúa como elemento de transporte de personas.

- Prohibir la utilización de la grúa para acceder a las diferentes plantas.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

EPI’s

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad clase C.

1.14.6 PLATAFORMAS ELEVADORES MÓVILES DE PERSONAS

Riesgos

- Caída de altura.
- Caída de objetos, herramientas u otros utensilios sobre personas o equipos situados en la vertical de la zona de operación.
- Atrapamientos entre alguna parte de la plataforma y partes de la propia plataforma.
- Contacto eléctrico directo o indirecto con líneas eléctricas aéreas.
- Golpes de las personas o de la propia plataforma de trabajo contra objetos móviles o fijos situados en la vertical de la propia plataforma.
- Vuelco.

Medidas preventivas

- En ningún caso el operario se asomará o inclinará con parte de su cuerpo fuera de los límites de la plataforma debiendo en todo caso mover la plataforma con los límites de velocidad indicados para acceder a otros puntos de operación más alejados de la posición inicial.
- Está prohibido que cualquier persona permanezca sobre la plataforma en posición elevada cuando la plataforma efectúe algún movimiento salvo que la plataforma de trabajo disponga del sistema de parada de emergencia del movimiento, en cuyo caso se permiten pequeños movimientos de situación o traslación a un nuevo punto de operación hechos a una velocidad máxima de 2,5 km/h. En cualquier caso, al efectuar cualquier movimiento por pequeño que sea, se deberá tener especial cuidado para evitar cualquier tipo de atrapamiento entre la plataforma y la zona de operación; para ello el operador de la carretilla estará en comunicación continua con el operario situado sobre la plataforma para coordinar los movimientos.

- No trabajar fuera de la plataforma. No está permitido la colocación de andamios sobre la plataforma o la creación de otras plataformas de trabajo con la barandilla.
- La plataforma deberá disponer de las barandillas reglamentarias.
- La zona de trabajo ocupada por la plataforma debe delimitarse con conos, luces o señales siempre que exista la posibilidad de acercamiento de otros vehículos o puedan caer objetos desde la plataforma o por el tipo de trabajo que se efectúa. En caso necesario durante la realización de trabajos debe cesar cualquier actividad y operación que se esté realizando en sus proximidades.
- Durante los movimientos de la plataforma no situarse en el radio de trabajo.
- Utilizar los lugares de acceso a la plataforma de que dispone el equipo.
- Accionar la parada de emergencia para la realización de trabajos entre la plataforma y partes fijas, con el fin de evitar movimientos inesperados y aplastamientos.
- En trabajos en proximidades de líneas eléctricas aéreas se deberá cortar la corriente previamente al inicio de los trabajos. En caso de no poder cortar la corriente se deberán tomar las precauciones inherentes a dichos trabajos en especial guantes aislantes, alfombras aislantes, herramientas aislantes, vainas o caperuzas aislantes, etc.
- Observar la zona de trabajo antes de utilizar la cesta elevadora, para tener en cuenta los salientes o zonas de riesgo de golpes. Tener en cuenta en los lugares cerrados la altura del techo
- Es esencial que la plataforma sólo se utilice sobre superficies en buen estado y horizontales. Los operarios no debieran olvidar que cualquier pendiente puede afectar negativamente a la estabilidad de la carretilla.
- Respetar la carga máxima de la plataforma, en particular las cargas a colocar en voladizos y durante la realización de trabajos en pendientes.
- Durante la realización de los trabajos no realizar movimientos bruscos que puedan desestabilizar la plataforma.

Medidas preventivas generales:

- Todos los operarios, así como las personas que deban trabajar sobre las plataformas deberán ser adiestradas adecuadamente proporcionándoles instrucciones completas sobre la forma segura de trabajar que deberían incluir la secuencia de acciones a realizar en caso de emergencia, entendiendo como tales movimientos bruscos de la carretilla o de bajada de la plataforma entre otras posibles.
- En el caso de que la plataforma no disponga de mandos de control propios, el conductor de la carretilla deberá permanecer en su puesto mientras la plataforma se encuentre en posición elevada.

- En lugares de trabajo o áreas sometidas a un ruido elevado se deberá disponer de un sistema de comunicación, por ejemplo, intercomunicadores de radio, entre el conductor de la carretilla y el o los operarios situados sobre la plataforma elevadora de trabajo. En este caso será necesario que se disponga de algún sistema de atención complementario como puede ser un silbato o claxon para un caso de emergencia. Si se utilizan sistemas de señales, deben utilizarse señales claras y concretas previamente conocidas por todos los implicados.
- En general, se cumplirá lo dispuesto en el Anexo II apartado 2 del R.D. ya citado sobre equipos de trabajo y que corresponde a la utilización de los equipos móviles automotores o no.

Protecciones individuales:

- Uso de Casco, guantes, botas de seguridad y mono de trabajo.
- Se tendrán en cuenta los elementos de protección individual necesarios para el trabajo que se va a realizar (casco, guantes, botas de seguridad, etc).

1.14.7 SISTEMAS PROVISIONALES DE PROTECCIÓN DE BORDE

Los **sistemas provisionales de protección de bordes** deberán cumplir los requisitos de comercialización y montaje previstos en la normativa española. La norma UNE 13374 detalla las características que deben cumplir y los tipos existentes. Con el fin de garantizar la continuidad en la protección durante las distintas fases de trabajo se establece como prioritario la colocación de sistemas de protección afianzados a la parte inferior del tablero o al canto del mismo, de forma que permita realizar prácticamente la totalidad de los trabajos sobre el tablero con la protección puesta y sin necesidad de recurrir a líneas de vida temporales.
Todos los elementos que configuran el conjunto de sistemas de protección (barandilla principal con una altura mínima de 90 cm, barandilla intermedia, plinto o rodapié con una altura sobre la superficie de trabajo tal que impida la caída de objetos y materiales y postes) serán resistentes. Estarán constituidos por materiales rígidos y sólidos; no podrán utilizarse como barandillas cuerdas, cintas, cadenas, etc. Así como elementos de señalización y balizamiento

El sistema de protección deberá ser sometido a revisiones periódicas para comprobar su adecuado estado.
Tanto en su montaje, desmontaje como en la revisión de su estado deberá preverse el montaje de línea de vida temporal o punto fijo de anclaje que garantice la seguridad de los operarios.

1.15.- MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para la prevención de los riesgos descritos anteriormente, es necesario efectuar el mantenimiento y reposición de todas las medidas de seguridad expuestas, hasta la terminación de las obras.

1.15.1.- Riesgos generales

- Atropellos golpes y choques con y contra vehículos. Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel.
- Los inherentes a los diferentes trabajos que se desarrollen.

1.15.2.- Normas preventivas

- Nunca ascender o descender de una máquina en marcha.
- No saltar al suelo desde ninguna máquina, pues existe el peligro de engancharse la ropa o tropezar con pedales y palancas, así como caer sobre un suelo irregular y lesionarse pies, tobillos, etc.
- Cuando las herramientas se depositen en las medianas se colocarán en un lugar visible de tal forma que se evite cualquier caída.
- Cuando sea preciso abrir una mediana se dejarán recogidos los postes retirados y el tramo de cadena que sea necesario abrir.

- El material generado durante el fresado se extenderá en los lugares indicados de forma que no exista riesgo de que algún trabajador tropiece con ellos.
- Las herramientas que se depositen sobre cualquier máquina en movimiento deberán ser colocada de forma que no sea posible su caída.
- Se deberá informar a los nuevos trabajadores de los riesgos que entraña el manejo de las máquinas y herramientas.
- Se deberá usar calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Se deberá usa protección visual en aquellas máquinas en las que habiendo riesgo de proyección de partículas no dispongan de cabina cerrada.
- Antes de poner en marcha cualquier máquina o bien al reanudar el trabajo después de interrupciones, deberá asegurarse que no se encuentra nadie en la zona de peligro.
- Se extremarán las precauciones al ascender y descender la maquinaria pesada del vehículo en el que ha sido trasladada.
- Los trabajadores deberán usar los equipos de protección necesarios en función de la actividad que desarrollen.
- Las maniobras autorizadas de las máquinas y vehículos que tengan que

invadir el carril por el que circulen los usuarios de la autopista se realizarán cuando no se produzca interferencia con ninguno de ellos.

- Se observarán las Normas de seguridad durante el traslado al lugar de trabajo.
- Verificar que los trabajos se realizan con las medidas de prevención adecuadas y la señalización necesaria, y que se han efectuado las preceptivas comunicaciones a la Delegación de Tráfico o a la Administración Local según proceda.
- Supervisar el correcto estado y ubicación de los diferentes medios de protección y señalización que en todo caso cumplirán con la normativa que corresponda (Dirección General de Carreteras/Administración Local):

    - Barreras de protección y señalización.
    - Conos de balizamiento.
    - Señales de obra
    - Luces intermitentes, etc.

- Valorar la posible interrupción de los trabajos cuando existan condiciones atmosféricas adversas.
- De realizar excavaciones, obtener información previa sobre las posibles conducciones de gas, agua, electricidad, etc., que existan en las inmediaciones.
- Comprobar que se han delimitado y protegido convenientemente las posibles aperturas en el suelo que pueden ocasionar caídas a diferentes niveles (zanjas, cámaras de registro, etc.)
- Supervisar que se efectúen las comprobaciones diarias del estado de los vehículos que se vayan a utilizar. Asegurarse de la adecuada capacitación de los trabajadores que van a desarrollar los trabajos encomendados.
- Seguir instrucciones y recomendaciones de la Empresa.
- Utilizar los equipos de protección individual, manteniéndolos en buenas condiciones y dando cuenta inmediatamente de los desperfectos observados.
- Utilizar uniformes de destacada visibilidad, especialmente en tareas realizadas de noche o con escasa visibilidad.
- Colaborar en la revisión del estado de los vehículos al comenzar la jornada y dar cuenta rápidamente de todas las averías detectadas.
- En trabajos efectuados con ayuda de vehículos evitar situarse por delante o detrás de los mismos.
- Utilizar utensilios y herramientas adecuadas a cada tarea, de forma segura y ordenada.
- Evitar situaciones de riesgo durante la ejecución de los trabajos, evitando las bromas y distracciones.

- Respetar el área de trabajo señalizada para el desarrollo de los trabajos y ubicación de las herramientas y otros útiles de trabajo.
- Dar cuenta de cualquier tipo de anomalía, incidente o accidente que tenga lugar durante la jornada laboral.
- Comprobar que la señalización nocturna (reflectantes y luces) es la adecuada y funciona correctamente.

Noain, Febrero de 2022

EL AUTOR DEL ESTUDIO



Fdo.: Lander Archanco
TSPRL

2.- PLIEGO DE CONDICIONES

2.- PLIEGO DE CONDICIONES

2.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

2.1.1.- Identificación de las obras y objeto

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 euros.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2.1.2.- Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

   Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

   En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifiquen el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

2.1.3.- Compatibilidad y relación entre documentos

Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

2.2.- CONDICIONES FACULTATIVAS

2.2.1.- Obligaciones del contratista y subcontratista

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular el desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.

2.2.2.- Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen ene l artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

2.2.3.- Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.2.4.- Paralización de los trabajos

Cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el párrafo anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

2.3.- CONDICIONES ECONOMICAS

2.3.1.- Mediciones

La medición de las obras ejecutadas se realizará sobre la base de las unidades de obra que constituyen la relación de precios unitarios citados entre la documentación base y definitoria de la obra, así como de aquellas otras unidades, no incluidas en tal documento, que fuera necesario ejecutar para cumplimentar cuanto AUDENASA indique al Contratista en la forma que se dispone en el apartado anterior.

Las cantidades que se consignan en el resumen de Mediciones facilitado para el Concurso, son las cantidades que se estiman necesarias para la obra, pero no han de tomarse como cantidades efectivas y exactas para las obras que ha de ejecutar el Contratista en cumplimiento de sus obligaciones del Contrato.

2.3.2.- Valoraciones

Se abonarán al Contratista, las obras que realmente se ejecuten y se hallen incluidas en los documentos que sirvieron de base al Concurso, o se hallen incluidas en las modificaciones que, en su caso, haya introducido AUDENASA, durante la ejecución de la obra, y haya comunicado formalmente al Contratista. Para que exista derecho al abono de una determinada parte de la obra, ésta deberá haber sido ejecutada con los materiales y métodos descritos en las Prescripciones Técnicas.

AUDENASA podrá introducir, en el curso de la ejecución de las obras, las modificaciones, adiciones, variantes, reducciones y supresiones que estime conveniente, así como para precisar los detalles de dichas obras. El Contratista está obligado a seguir las obras con estricta sujeción a las modificaciones que se fijen sin que por ningún motivo pueda disminuir el ritmo de los trabajos ni suspender la ejecución de las partes modificadas.

Si las modificaciones introducidas por AUDENASA no comportan ejecución de unidades de obra distintas a las previstas en el cuadro de precios unitarios, deberá el Contratista ejecutarlo sin modificación de precios.

Si se introducen unidades nuevas deberán acordarse contradictoriamente los precios unitarios y su forma de abono para la ejecución de las mismas. Si no se produjese acuerdo, AUDENASA podrá adjudicar los trabajos a otro contratista en el precio rechazado por el adjudicatario.

2.4.- CONDICIONES TÉCNICAS

2.4.1.- Normas y condiciones técnicas de los medios de protección individual

Criterios para el empleo de los equipos de protección individual

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Condiciones que deben reunir los equipos de protección individual

Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismo u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

a) Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.

b) Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.

c) Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.

En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

En cualquier caso, los equipos de protección individual deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Elección de los equipos de protección individual

Para la elección de los equipos de protección individual, el empresario deberá llevar a cabo las siguientes actuaciones:

a) Analizar y evaluar los riesgos existentes que no puedan evitarse o limitarse suficientemente por otros medios.

b) Definir las características que deberán reunir los equipos de protección individual para garantizar su función.

Utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Salvo en casos particulares excepcionales, los equipos de protección individual sólo podrán utilizarse para los usos previstos.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

a) La gravedad del riesgo.
b) El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
c) Las condiciones del puesto de trabajo.
d) Las prestaciones del propio equipo.
e) Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

2.4.2.- Normas de seguridad en la Autopista de Navarra

2.4.2.1.- Normas de seguridad de aplicación general

1. Todo el personal que efectúe cualquier trabajo en presencia de tráfico deberá llevar ropa de alta visibilidad de categoría 3.

2. Los desplazamientos a pie que se realicen se efectuarán por la parte exterior del arcén derecho o por la mediana.

3. No se podrá cruzar a pie la calzada.

4. Nunca se podrá cruzar por delante de un vehículo que esté aparcado en el arcén, pues le quita la visibilidad de los que circulan por la Autopista.

5. Está prohibido pararse en la calzada abierta al tráfico. Para estacionar se hará en el arcén, teniendo precaución al apearse de no entorpecer el tráfico de la Autopista.

6. Para reanudar la marcha de un vehículo estacionado en el arcén, deberá continuar por el mismo hasta que haya alcanzado la velocidad de 40 km/h., por lo menos, pasando después al carril de la marcha normal cuando por este no circule ningún vehículo, señalando esta maniobra con las señales de dirección.

7. La maniobra de giro en "U" sólo se podrá realizar en casos imprescindibles, autorizados por escrito de la Dirección Técnica de la obra, y sólo en los pasos de mediana, de acuerdo con el plano.

8. Los vehículos al servicio de la Autopista que por razones de trabajo circulen lentamente, deben ir provistos de la señalización que figura en los planos y con la luz ámbar intermitente encendida, tanto de día como de noche.

9. Está prohibido realizar en cualquier punto de la Autopista la maniobra de retroceso y sólo en casos imprescindibles se hará con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja que señale anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

10. Las obras que se realicen dentro de la Autopista deberán estar señalizadas con anterioridad a que comiencen los trabajos, y de acuerdo con los planos.

11. Una vez terminada la obra se retirarán todas las señales que se han usado durante la realización de la misma.

12. Las condiciones que deben cumplir las señales empleadas en obras son las siguientes:

    a) Las señales serán de material reflectante para la noche o los días de escasa visibilidad con fondo amarillo.

    b) Salvo en casos especiales, las medidas de las señales serán de 90 cm. de diámetro para las circulares y de 135 cm. de lado para las triangulares.

    c) Los conos serán de 750 mm. de altura, tendrán rayas rojas de material reflectante y se alternarán con luces rojas permanentemente encendidas.

    d) Todas las señales se sujetarán para evitar que el tráfico o el viento, las tire al suelo.

    e) La señalización vertical no sobresaldrá nunca de la línea formada por los conos.

    f) En caso de que las obras no afecten a la entera sección de un carril, la barrera ocupará totalmente dicho carril evitando de esta forma dejar un espacio mayor que puede inducir a adelantamientos peligrosos.

2.4.2.2.- Normas obligatorias para las Empresas adjudicatarias de obras dentro de la Autopista

1. Las Empresas adjudicatarias de las obras dentro de la Autopista deberán ponerse en contacto con la Dirección de la obra, para obtener los permisos correspondientes. Antes de comenzar cualquier trabajo y una vez comenzado comunicar a la Dirección cualquier modificación de las obras.

2. Ningún trabajo se efectuará en presencia de niebla, nieve u otras condiciones que puedan limitar la visibilidad. Si esas condiciones sobrevienen una vez comenzada la obra, ésta se detendrá inmediatamente, quitando todos los obstáculos de las mismas, y sólo la Dirección podrá decir cuándo podrán continuar.

3. Para situaciones no previstas en estos apartados, o en casos excepcionales, (obras urgentes para hacer en precarias condiciones de tráfico o visibilidad), la Dirección podrán impartir a las Empresas disposiciones particulares no previstas en estas normas.

4. Los obreros de las Empresas adjudicatarias de las obras deberán cumplir las normas del apartado 2.4.2.1.

5. Para cada grupo o cuadrilla de las que realicen las obras, la Empresa deberá tener en la misma un capataz o encargado constantemente, responsable de la íntegra aplicación de las presentes normas de las que tendrá en su posesión una copia de las mismas, así como de las autorizaciones de la dirección de las obras. El capataz deberá estar a disposición de la Policía de Tráfico y del personal adjunto a la dirección de las obras.

6. El transporte del personal hasta el punto de trabajo será colectivo con el fin de evitar medios de locomoción particulares.

7. Cuando los vehículos al servicio de la obra tengan que cambiar de calzada, sólo lo podrán hacer con la debida autorización por escrito de la Dirección de la Obra y en los pasos de mediana.

8. Está prohibido el traslado por la Autopista de maquinaria lenta, (compresores, retroexcavadoras, etc.), que por su poca velocidad pueden convertirse en un peligro para los demás coches, debiendo ser trasladados los mismos en camiones. Si se trasladan por sus propios medios deberán tener un permiso especial de la Dirección. El traslado de estas máquinas nunca se efectuará de noche, con niebla, con nieve, con poca visibilidad ni con tráfico intenso.

9. Si las obras durasen más de un día, los vehículos y material de la Empresa deberán ser recogidos y guardados en las áreas de descanso o servicio más próximas al lugar del trabajo y vigiladas por personal de la Empresa.

10. El personal de la Empresa deberá controlar y mantener la correcta posición de la señalización de la obra en el caso de que los vehículos o el viento la modificase, así como tener encendidas las luces rojas de aviso de peligro. El balizamiento (conos, balizas, etc.), estará pegado al suelo mediante un pegamento que sea fácil de quitar del aglomerado, una vez concluida la obra.

11. En caso de accidente el personal de la Empresa deberá tomar los datos correspondientes, (hora, matrícula del vehículo, etc.) y comunicarlo inmediatamente a la Dirección, en el supuesto de que no haya vigilante, se considera responsable de daños y perjuicios a la Empresa.

12. Una vez terminadas las obras, la Empresa tendrá que entregar el lugar temporalmente ocupado, libre y perfectamente limpio.

13. Después de la finalización de un tramo de autopista, (máximo 2 km.), se tendrán que retirar todos los escombros y material sobrante antes de comenzar el siguiente tramo.

14. En caso de accidente por incumplimiento de los requisitos anteriores, la responsabilidad recaerá totalmente sobre la Empresa y asumirá las consecuencias derivadas del mismo.

2.4.3.- Normas generales de la señalización de obras

2.4.3.1.- Elementos de señalización de obras

Los elementos de señalización, balizamiento y defensa normalmente empleados en la señalización temporal serán de los tipos recogidos en el catálogo, en el que se distinguen los siguientes grupos de elementos:

- Señales de peligro TP
- Señales de reglamentación y prioridad TR
- Señales de indicación TS
- Señales manuales TM
- Elementos de balizamiento TB
- Elementos luminosos TL
- Elementos de defensa TD

Además, y debidamente justificados, se podrán utilizar otros tipos de elementos, especialmente señales de aviso y elementos móviles de balizamiento y señalización.

En relación con las señales de indicación, además de las incluidas en el Catálogo, se podrán utilizar otras con esquemas diferentes, siempre que se diseñen con idénticos principios y reflejen adecuadamente las soluciones viales correspondientes.

Las señales de los tipos TP, TR y TS serán iguales a las que se emplean en la señalización permanente, salvo que el fondo de todas las señales del tipo TP y, total o parcialmente el de las de tipo TS, será amarillo.

Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos, excepto las guirnaldas TB-13, en que dicha propiedad no será obligatoria, aunque sí recomendable. En cuanto a los elementos de color naranja, deberá ser luminiscente el fuste del hito de borde TB-11, y reflexivos la placa situada en su parte superior, el captafaro TB-10 y la marca vial TB-12.

Las dimensiones mínimas de todos los elementos contenidos en el catálogo -excepto los elementos de los tipos TL y TD- se clasificarán en muy grandes, grandes y normales, de acuerdo con la Tabla de Dimensiones.

2.4.3.2.- Organización de la señalización de obra

En el caso más general, la señalización de toda obra fija o de corta duración, se compondrá de las siguientes partes:

a) Una señalización de aproximación, que ha de encontrar el usuario en primer término, destinada a la información del usuario y ordenación del tráfico adecuadas (aviso, limitación de velocidad, prohibición de adelantamiento, cierre de carril, desviación, etc.), previos al comienzo de la reducción progresiva de la anchura de la calzada por motivo de la zona ocupada por la obra.

Se podrá componer de señales de varios tipos:

- Peligro (TP-10a, TP-17b, TP-18, TP-50).
- Reglamentación y prioridad (TR-301, TR-305, TR-306)
- Indicación (TS-52, TS-53, TS-54, TS-60, TS-61, TS-62)

b) Una señalización de transición, en apoyo de dicha reducción progresiva, hasta llegar a la sección reducida existente en la zona de obra, y de la ordenación del tráfico ya iniciada.

Se podrá componer de:

- Elementos de balizamiento TB para la materialización del borde creado por la reducción de anchura.

- Señales desplegadas sobre dicho borde a fin de reforzar la convergencia del tráfico y contribuir a su ordenación.

- Peligro (TP-17a, TP-17-b)

- Reglamentación y prioridad (TR-301, TR-305, TR-306, TR-401a, TR401b)

- Indicación (TS-54, TS-55, TS-60, TS-61)

c) Una señalización de delimitación a lo largo de la zona de obra, bien para balizar su separación con la zona de calzada disponible para el tráfico, bien para balizar bordes de carriles en caso de desviación de uno o varios carriles a otro u otros provisionales.

Se podrá componer:

- Elementos de balizamiento TB para la materialización de bordes.

- Señales desplegadas a lo largo de la zona de obra o de la desviación, en apoyo de la información pertinente como reiteración de prescripciones impuestas anteriormente.

d) Finalmente, una señal de fin de limitación ó prohibición indicando el final del dispositivo de señalización de obra.

Dada la mayor exigencia de los usuarios de estas autopistas y para una mejor información a los mismos, se admitirá, aunque con carácter restrictivo, alguna información adicional de preaviso, situada generalmente a más de 1 Km. de la zona en obras, que contenga mensajes escritos y siempre que se ajuste a las normas generales de concisión, legibilidad, reflectancia, implantación, etc.

En general las señales se dispondrán espaciadas entre sí 100 m. aproximadamente.

2.4.3.3.- Limitación de Velocidad

Se debe tener en cuenta que no siempre resulta necesario limitar la velocidad con ocasión de obra.

Tales son los casos, en general, de obras (fijas o de corta duración) situadas fuera de la calzada en las que el riesgo o la modalidad de señalización exigirán esta reglamentación específica.

Toda reducción de velocidad comenzará con la señal de aviso inicial TP-18 ó TP-50, desde la que se preverá que el usuario reduce la velocidad -si es preciso- desde la máxima permitida.

La velocidad limitada VL podrá ser como máximo de:

- 80 Km/h. si sólo se reduce el número de carriles o se circula en doble sentido en una calzada.

- 60 Km/h. si se establecen desviaciones o carriles provisionales, ó en los cruces de medianas.

Toda la señalización de reducción de velocidad terminará con la señal TF-501 ó TR-500 (fin de prohibiciones) común a toda la señalización de obra.

En general, toda señal de prohibición u obligación se reiterará, cuando sea preciso, cada kilómetro.

2.4.3.4.- Señalización Nocturna

Cuando la señalización de obra se extienda a horas nocturnas, el balizamiento se compondrá de la forma siguiente:

1.-Borde de transición.
Elementos de balizamiento separados entre sí de 5 a 10 m.

2.-Borde de delimitación.
Elementos de balizamiento separados entre sí de 5 a 20 m.

Independientemente, la señalización de aproximación se complementará, en general, con elementos luminosos TL.

2.4.3.5.- Colocación y recogida de la señalización

Para garantizar la seguridad, tanto de los usuarios como del personal operario, la colocación y recogida de la señalización se realizará de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

Situación de la señalización

Cuando no haya ocupación de calzada, la señalización de aproximación se situará sobre el arcén. Si hay reducción del número de carriles, la señalización de aproximación se situará normalmente a ambos lados de la calzada: arcén y mediana.

Las señales que formen parte de la señalización de transición (o de delimitación) se colocarán sobre el arcén cuando el carril exterior quede abierto al tráfico, mientras que si el abierto es el/los interiores/es dichas señales se colocarían sobre la calzada (dentro de la zona vedada al tráfico) y eventualmente sobre la mediana, por duplicado.

Colocación de la señalización

El material de señalización se descargará y se colocará en el orden en que se lo haya de encontrar el usuario. De esta forma, el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales en un sólo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se cuidará que todas las señales queden bien visibles para el usuario evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

Credibilidad de la señalización

Para aumentar la credibilidad de la señalización se procurará aliviar cuando sea posible las limitaciones impuestas al tráfico. Por ejemplo, en el caso de obras fijas y fuera de la jornada de trabajo, mediante la apertura de un carril que no esté afectado directamente por la obra o la elevación de la velocidad limitada.

Recogida de la señalización

En general, la señalización se recogerá en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando coherente el resto de señalización que quede por retirar.

La recogida de la señalización se hará siempre que sea posible desde la zona vedada al tráfico, ó desde el arcén, pudiendo, entonces, el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Si después de terminados los trabajos existiese algún tipo de peligro, se señalizará adecuadamente.

Anulación de la señalización permanente

Se cuidará de anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obra esté en vigor.

2.4.4.- Modalidades de la señalización de obra

2.4.4.1.- Obras o tareas fijas

Se entenderá como obra o tarea fija aquella que requiera, en general, la permanencia de señalización fija durante un fin de semana (sábado o domingo).

Excepcionalmente, y por motivos de una favorable estacionalidad semanal del tráfico o por aparición de circunstancias imprevisibles, la obra que requiriese señalización fija durante parte ó todo el fin de semana podrá considerarse de “corta duración”, debiendo estar las circunstancias anteriores debidamente justificadas.

La señalización de aproximación se compondrá generalmente de:

- Señal TP-18
- Señales TP-17a, TP-17b, TS-52, TS-53, TS-54, TS-55, TS-60, TS-61 ó TS-62

La señalización de transición se compondrá, en general, del balizamiento de las líneas de borde, bien de los tramos de convergencia (con disminución progresiva de la anchura), bien de los tramos de anchura constante, y de eventuales señales complementarias.

En los tramos de convergencia la materialización de la línea de borde se efectuará con elementos TB, completados eventualmente con tres ó cuatro TR-401 y paneles TB-1 ó TB-2. La disposición entre dispositivos será, en principio, de 10 mts.

La longitud de estos tramos será de:

- 200 m. si se reduce un carril.
- 100 m. si no se cierra el arcén.

Si la reducción afecta a dos carriles, el estrechamiento se conseguirá con dos tramos de convergencia sucesivos separados por un tramo de anchura constante de 120 m. de longitud.

En los tramos de anchura constante la materialización de las líneas de borde se efectuará con elementos TB separados 20 m.

La convergencia de dos carriles se hará, en general, hacia el más exterior de los dos. El cierre de un carril exterior -en calzada de dos carriles- exigirá pues, un tramo de anchura constante que incluye el desvío del tráfico de dicho carril, al que previamente se ha hecho converger el tráfico, hasta el interior ya en la zona de delimitación. Y análogamente para el caso de calzadas de tres ó más carriles y cierres de uno o varios carriles exteriores.

La señalización de delimitación comprenderá:

- Un balizamiento longitudinal constituido por elementos tipo TB, distanciados 20m.

Si las obras o tareas afectan a una calzada completa podrá ser necesario canalizar todo el tráfico a la otra calzada a través de un paso de mediana. Para esto, en la señalización correspondiente se añadirán:

- Carteles: TS-60, TS-62
- Señales: TP-25, TR-301, repetidas cada Km.

Dadas las características de velocidad y trazado de una autopista, se evitarán, en general, los estrechamientos de carril, siendo preferible la supresión de un carril completo.

A efectos de separación entre dispositivos y elementos contiguos de balizamiento, se considerará que las alineaciones en planta de una autopista son asimilables a rectas.

Asimismo, las condiciones de visibilidad existentes en Autopista permitirán situar el borde inferior de las señales a menos de 1 metro.

Los elementos de señalización, balizamiento y defensa serán del tamaño grande salvo los elementos TP y TB-6 que por razones de operatividad podrán ser del tamaño normal.

2.4.4.2.- Obras o tareas de corta duración

Dadas las características de nivel de servicio de una Autopista, y dada la permanente atención que se suministra al usuario mediante las oportunas labores de mantenimiento, conservación, vigilancia, etc., se hace necesario el efectuar, con relativa frecuencia, obras o tareas, unas veces de actuación inmediata, como arreglos de juntas, parcheo provisional en firmes, retirada y limpieza de chineo en desmontes, limpieza en drenajes, arreglos de balizamiento, de señalización, de iluminación, etc., y otras programables, como refuerzos de firmes, actuaciones en taludes, arreglos y revisión de estructuras, refuerzos y mejoras de señalización o de otros complementarios, etc.

Tanto unas como otras requieren una gran operatividad y rapidez en su señalización correspondiente. Las primeras por tratarse casi siempre de tareas de muy corta duración o, en cualquier caso, en principio, de duración indeterminada, de manera que la señalización debe ser susceptible de poderse quitar a las pocas horas, aunque en algún caso, por determinadas circunstancias puede prolongarse incluso por la noche. Las segundas, al poderse organizar su programación, generalmente se plantean para poder abrirse al tráfico en el momento que el mismo lo requiera o bien ajustando la jornada de trabajo a las normales de la construcción y, por lo tanto, en la medida de lo posible, retirando la señalización o atenuándola en los días o en las horas de parada.

Por este motivo e independientemente del tipo de obra del que se tratase, pueden englobar todas estas actividades dentro de un importante capítulo en el que estarán incluidas las obras que por su duración pueden ser susceptibles de cambios, traslados o modificaciones que requieran una señalización más ágil y operativa. Dicha duración se puede fijar, en general, en los cinco días normalmente laborables de una semana y su denominación será la de “*obras o tareas de corta duración”*.

Se puede, pues, definir como obras o tareas de corta duración aquellas que por su duración o desarrollo previsto no requieran, en general, permanencia de una señalización fija durante un fin de semana; excepcionalmente, por motivos de favorable estacionalidad semanal del tráfico o de circunstancia imprevisible, de forma justificada se podrá prolongar al mismo, siempre que la duración total de la obra no supere la semana.

Hay que aclarar que en este concepto no se incluyen las “obras o tareas móviles”, caracterizadas, ya por tener una velocidad media de desplazamiento que puede variar de una centena de metros a varios Km. por hora, ya por tener una breve duración.

La organización de la señalización de las zonas de aproximación y de delimitación en las obras de corta duración será análoga a la correspondiente a las obras fijas, mientras que la de la zona de transición estará acorde con la no exigencia, en general, -por efecto de la necesaria operatividad- de hacer converger siempre el tráfico hacia el carril más exterior cuando se trate de cerrar un carril.

A estos efectos, y en cuanto a dimensiones, se adoptará como tamaño mínimo el tamaño grande para las señales TF y el tamaño normal para las señales TP y los paneles de balizamiento, hitos, conos, etc.

Asimismo, las señales podrán ir apoyadas directamente sobre la calzada o situadas sobre trípodes u otros elementos de sujeción.

Las señales de prohibición que se reiteren a lo largo de la zona afectada se podrán colocar, de acuerdo con la operatividad de su traslado, a la derecha o a la izquierda de la vía o vías de circulación.

2.5.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Son de obligatorio cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. nº 269, de 10 de noviembre de 1995).

- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social. (B.O.E. nº 313, de 31 de diciembre de 1998). Artículo 36. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 39/97, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención en relación a las acreditaciones de las empresas en materia de seguridad laboral. (B.O.E. nº 27, de 31 de enero de 1997).

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril de 1997).

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril de 1997).

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril de 1997).

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (B.O.E. nº 124, de 24 de mayo de 1997).

- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (B.O.E. nº 76, de 30 de marzo de 1998).

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (B.O.E. nº 124, de 24 de mayo de 1997).

- Real Decreto 400/1996 de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso de atmósferas potencialmente explosivas. (B.O.E. nº 85, de 8 de abril de 1996).

- Real Decreto 773/97 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad relativas a la utilización de equipos de protección individual. (B.O.E. nº 140, de 12 de junio de 1997).

- Real Decreto 1215/97 de 18 de julio, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. nº 188, de 7 de agosto de 1997).

- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (BOE 5/7/8/9-9-70).

- Normas para señalización de obras en las carreteras (O.M. 14-3-60) (BOE 23-3-60) y Norma 8.3. I.C.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. nº 256, de 25 de octubre de 1997).

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, sobre máquinas. (B.O.E. nº 297, de 11 de diciembre de 1992).

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/71) (B.O.E. 16/3/71).

- Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9/3/71) (B.O.E. 11/3/71).

- Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. 14/3/80).

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión, Instrucciones Técnicas Complementarias que desarrollan (Decreto 2413/1973 de 20/9/73) (B.O.E. 9/10/73).

- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27/12/68).

- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23/5/77) (B.O.E. 14/6/77).

- Reglamento de Seguridad de las Máquinas (Real Decreto 1495/1986 de 26/5/86) (B.O.E. 14/6/77).

- O.M. 6/10/86, sobre apertura de Centros de Trabajo.

- O.M. 20/9/86, sobre modelo libro incidencias.

- Reglamento de redes de acometidas y aparatos de combustibles gaseosos e Instrucciones que lo desarrollan.

- Hojas de Mantenimiento y Condiciones de Seguridad de las Normas Tecnológicas de la Edificación-NTE.

- Reglamentación sobre señalización, medios de protección personal y colectiva.

- Reglamento de aparatos y maquinaria para obras.

- Ordenanzas Municipales.

- Normas Técnicas reglamentarias-MT de la Dirección General de Trabajo.

- Otras incluidas en el Proyecto de Ejecución.

- Demás disposiciones específicas, concernientes a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a las tareas que se realicen procurando ampliarlas y perfeccionarlas en lo posible dentro de las particulares características de esta obra.

- Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad e Higiene en el trabajo, Trabajo y Seguridad Social.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento RC-97.

- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural EHE-98.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG/4/88, del M.O.P.U.

- Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas EY-85.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de Agua de 28 de Julio de 1944.

- Normas M.V.

- Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo y del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción.

- Normas U.N.E. aprobadas por el Instituto Nacional de Racionalización y Normalización.

- O.M. de 14/3/1960 y O.C. nº 67 de la Dirección General de Carreteras sobre señalización de las obras.

2.6.- VARIOS

2.6.1.- Delegado de Prevención

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, se designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad según lo indicado en el Art. 30 de la Ley 31/1995. Para su elección se seguirá lo dispuesto en los artículos 34 y 35 de la Ley 31/1995.

Competencias y Facultades de los Delegados de Prevención

Son competencias de los Delegados de Prevención:

a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 del Real Decreto 1627/1997.
d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de prevención, éstos estarán facultados para:

a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.

b) Tener acceso con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de la Ley 31/1995 y a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 del Real Decreto 1627/1997. Cuando la información esté sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aún fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de la Ley 31/1995 y en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21 del Real Decreto 1627/1997.

Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

La decisión negativa de la empresa a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

2.6.2.- Comité de Seguridad y Salud

Dado que, el número máximo de trabajadores en el Centro de Trabajo no está previsto que exceda de 50, no es necesario la constitución del Comité de Seguridad y Salud.

No obstante, se cumplirá lo dispuesto en la Ley 31/1995, donde se indica que las competencias del Comité de Seguridad y Salud serán asumidas por el Delegado de Prevención.

Las competencias del Comité de Seguridad y Salud son las indicadas en el artículo 39 de la Ley 31/1995.

2.6.3.- Servicios de Prevención

2.6.3.1.- Servicio Médico

La empresa adjudicataria dispondrá de un servicio médico de empresa propio.

2.6.3.2.- Servicio Técnico de Seguridad y Salud

La empresa adjudicataria dispondrá de asesoramiento y apoyo en seguridad y salud durante la ejecución de los trabajos en lo referente a:

a) Diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
d) La información y formación de los trabajadores.
e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

Las actuaciones del Servicio de Prevención se regularán según lo indicado en los artículos 30, 31 y 32 de la Ley 31/1995.

2.6.4.- Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º) Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de riesgos laborales durante la ejecución de la obra.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

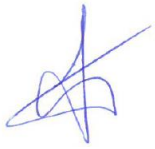
d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Noain, Marzo de 2021

El Autor del Estudio



D. Lander Archanco
TSPRL

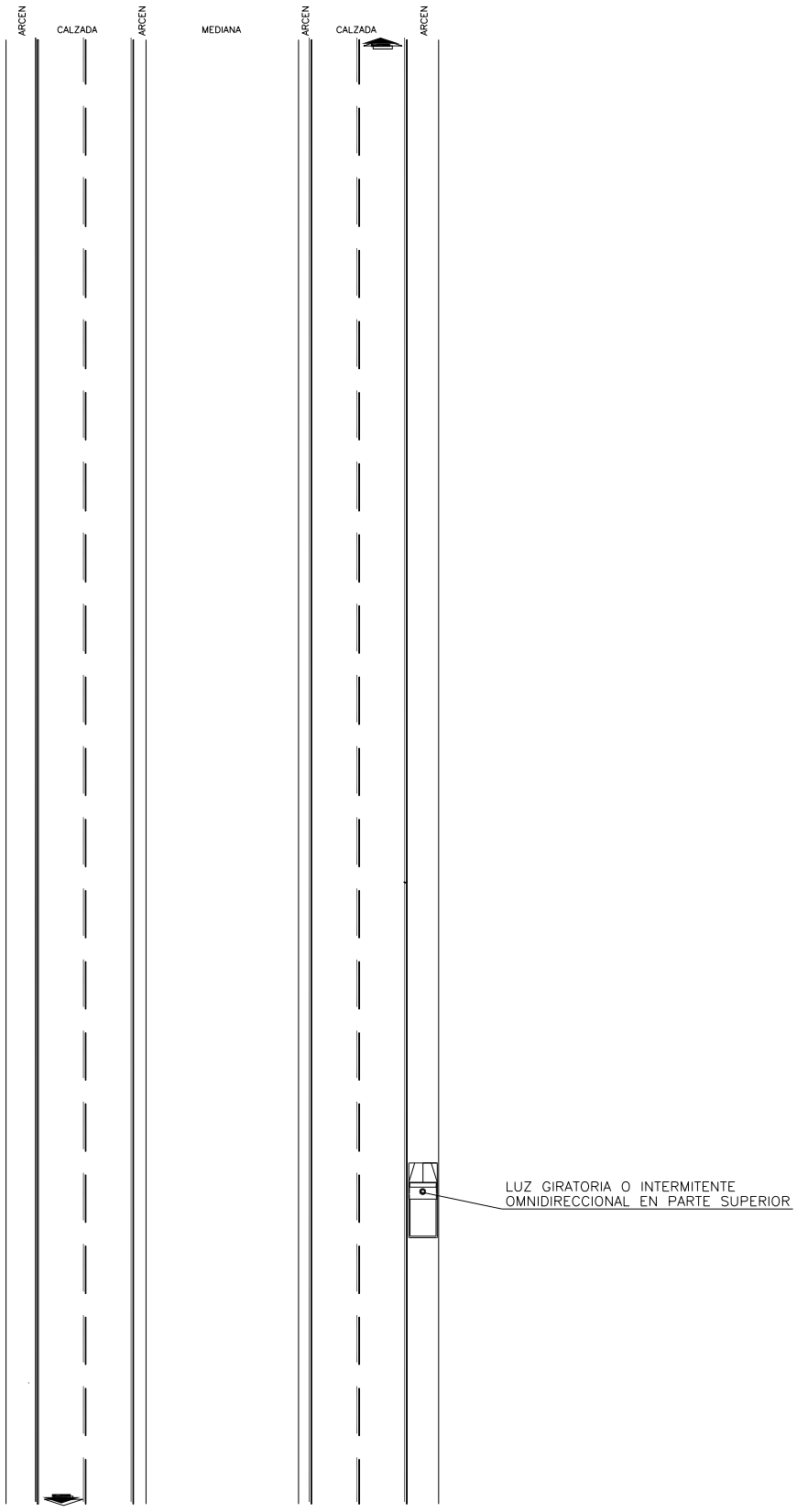
3.- PLANOS

3.1.- ACCIDENTES Y CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS

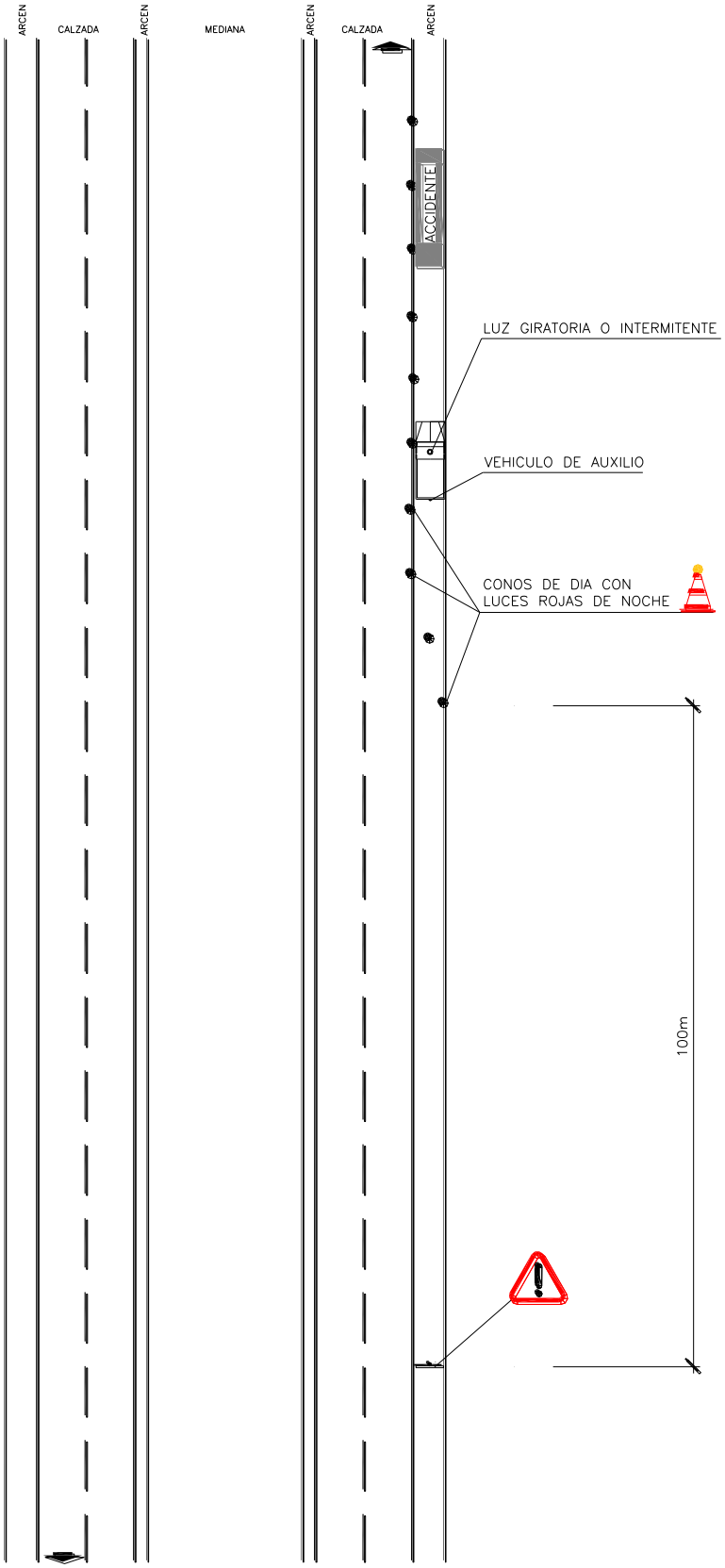
3.2.- OBRAS O TAREAS FIJAS DE CORTA DURACIÓN

3.1.- ACCIDENTES Y CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS

1.- Vehículo lento en movimiento en arcenes



2.- Señalización en caso de accidente en el arcen

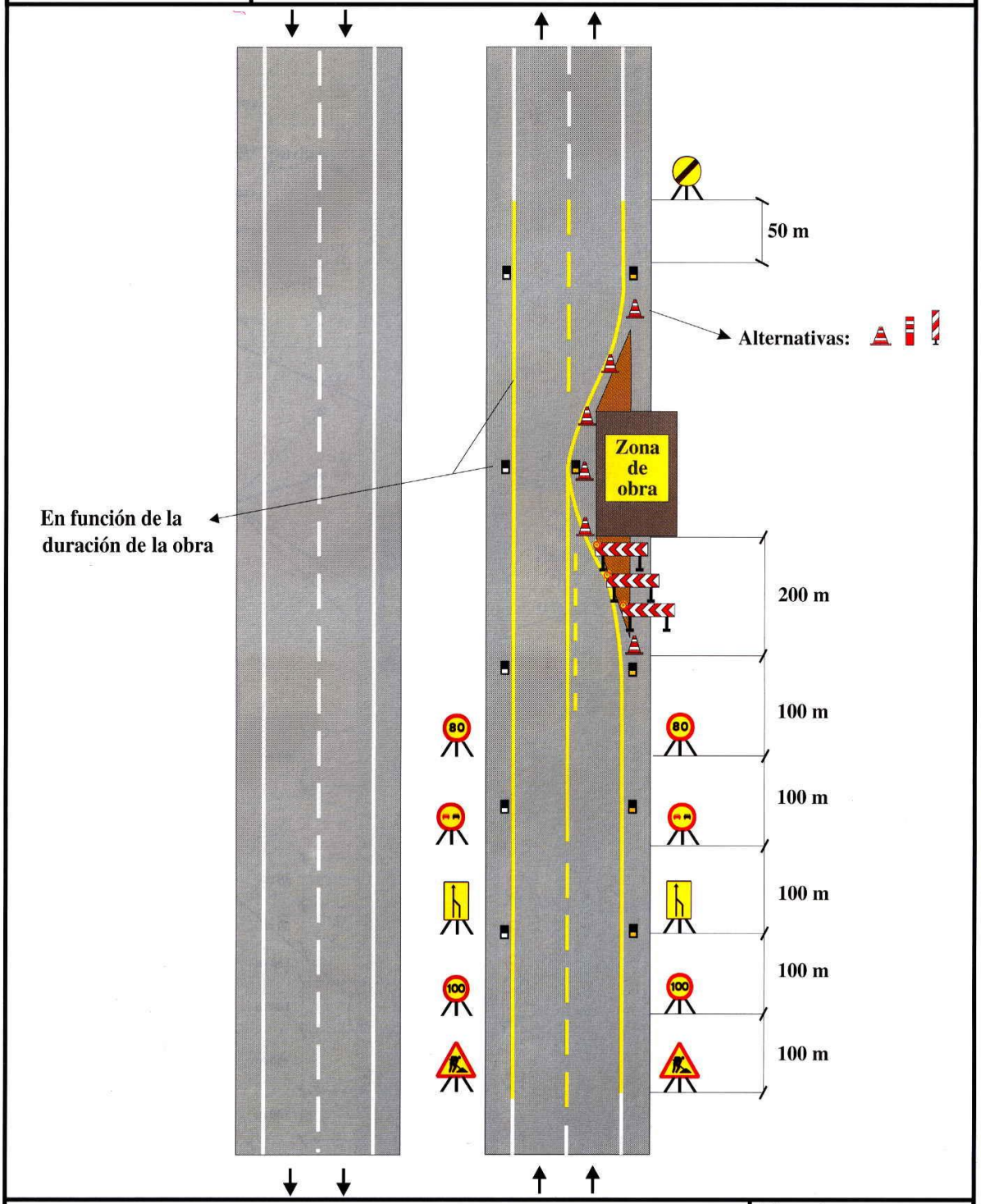


3.2.- OBRAS O TAREAS FIJAS DE CORTA DURACIÓN

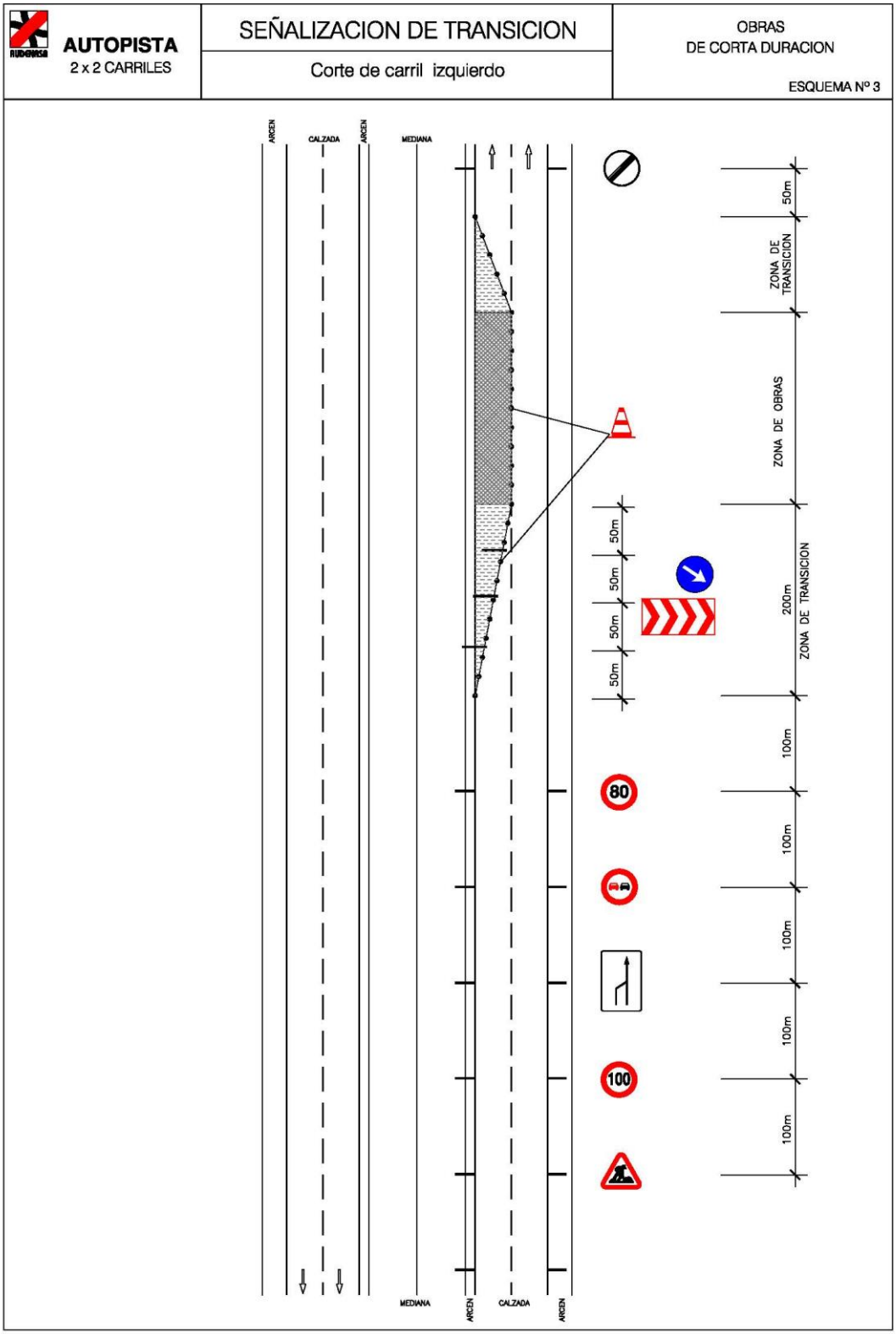
Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

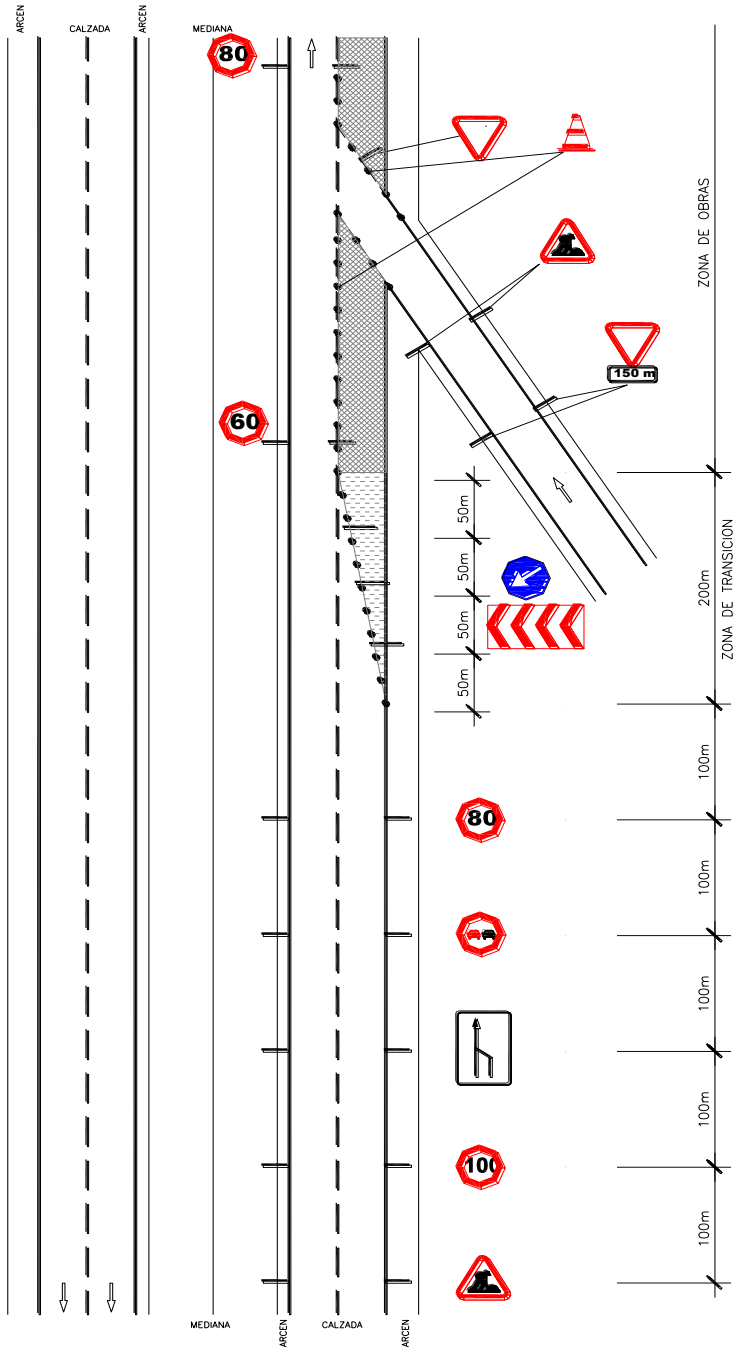
Calzada con 2 carriles por sentido con mediana



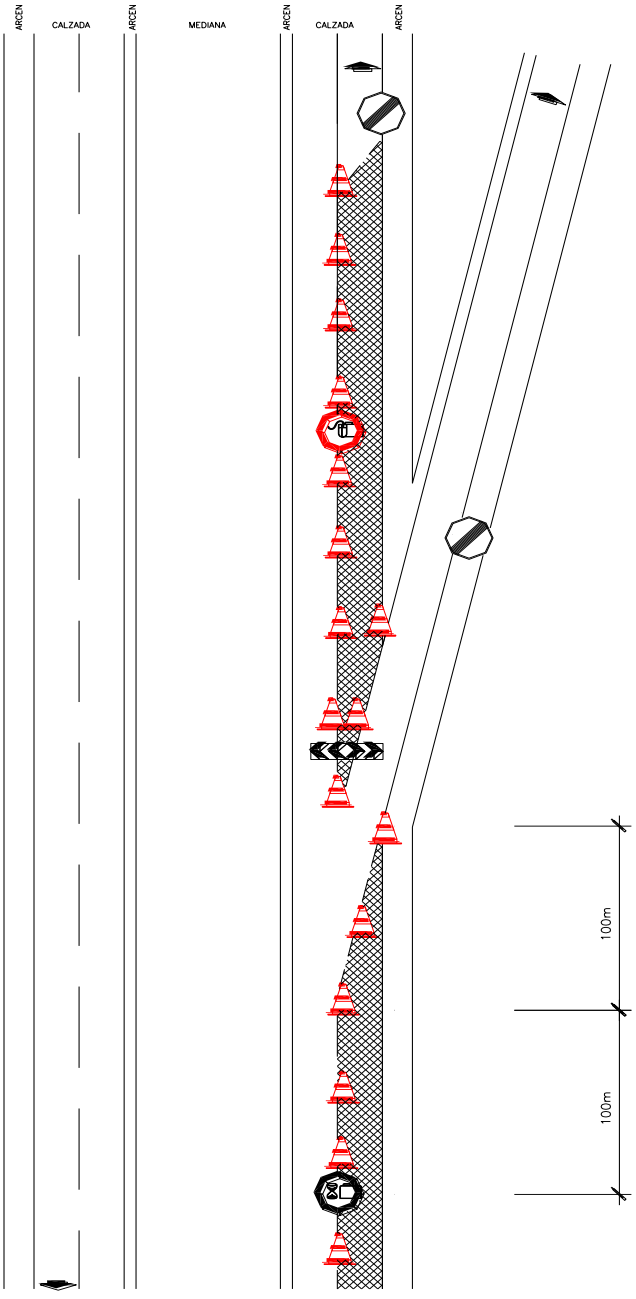
Zona de obra: Ocupando el carril derecho (corta duración, solo diurno)	**Ejemplo: 3.5.2**
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	**Figura: D6/25**


AUTOPISTA
2 x 2 CARRILES
SEÑALIZACION DE TRANSICION
Corte de carril izquierdo
OBRAS
DE CORTA DURACION
ESQUEMA Nº 3
ARCEN
CALZADA
ARCEN
MEDIANA
MEDIANA
ARCEN
CALZADA
ARCEN
50m
ZONA DE TRANSICION
ZONA DE OBRAS
50m
50m
50m
50m
200m
ZONA DE TRANSICION
100m
100m
100m
100m
100m
80
100

AUTOPISTA 2 x 2 CARRILES	SEÑALIZACION DE TRANSICION Corte de carril derecho a la altura de la incorporacion de un ramal de entrada	OBRAS DE CORTA DURACION ESQUEMA Nº 5

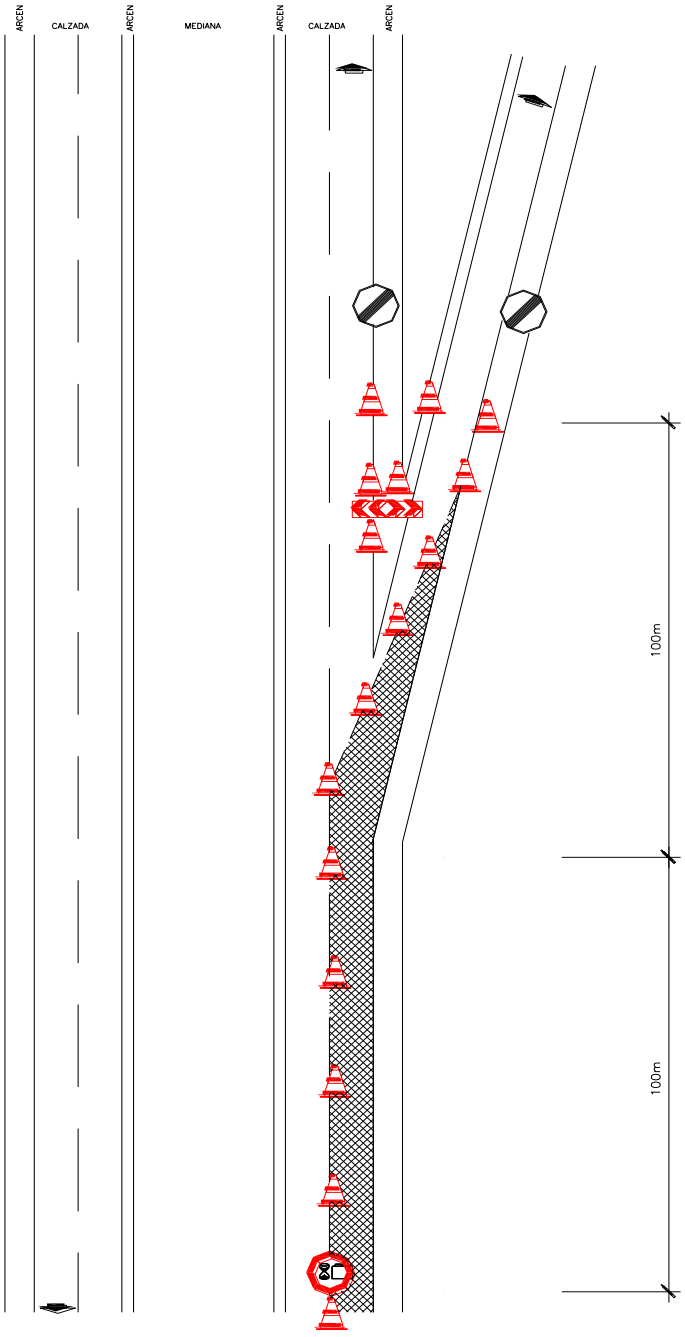


AUTOPISTA 2 x 2 CARRILES O 2 x 3 CARRILES	SEÑALIZACION DE OBRA FIJA CALZADA CON 2 CARRILES POR SENTIDO CON MEDIANA	ESQUEMA 13

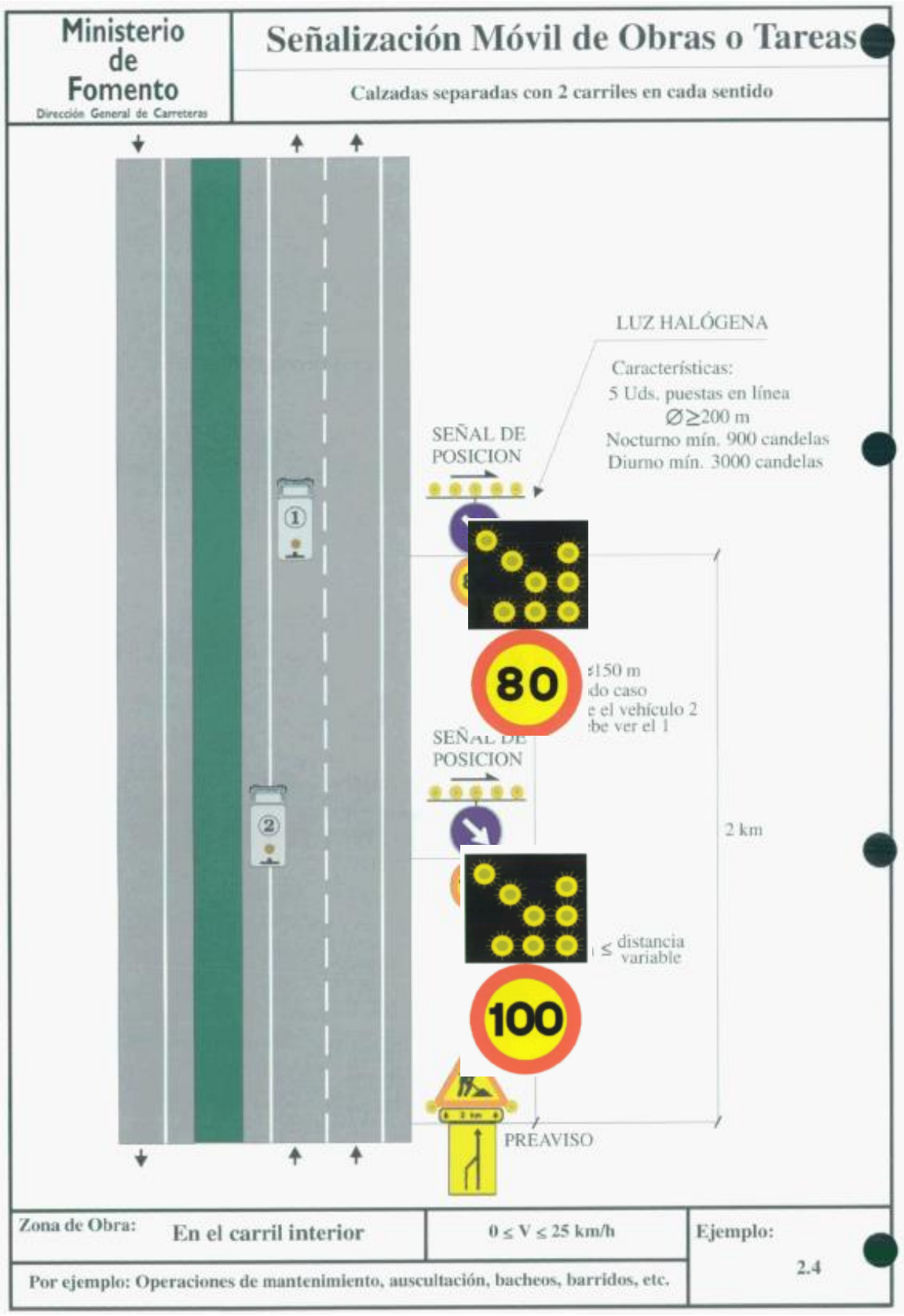


CORTE DE CARRIL A LA ALTURA DE LA INCORPORACION DE UN RAMAL DE SALIDA

AUTOPISTA 2 x 2 CARRILES O 2 x 3 CARRILES	SEÑALIZACION DE OBRA FIJA CALZADA CON 2 CARRILES POR SENTIDO CON MEDIANA	ESQUEMA 12



CORTE DE CARRIL EXTERIOR PREVIO A LA INCORPORACION DE UN RAMAL DE SALIDA


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización Móvil de Obras o Tareas
Calzadas separadas con 2 carriles en cada sentido
LUZ HALÓGENA
Características:
5 Uds. puestas en línea
∅≥200 m
Nocturno mín. 900 candelas
Diurno mín. 3000 candelas
SEÑAL DE POSICION
80
≥150 m
do caso
e el vehículo 2
be ver el 1
SEÑAL DE POSICION
2 km
≤ distancia variable
100
PREAVISO
Zona de Obra:
En el carril interior
0 ≤ V ≤ 25 km/h
Ejemplo:
2.4
Por ejemplo: Operaciones de mantenimiento, auscultación, bacheos, barridos, etc.

ANEJO Nº 2

ANEJO GESTIÓN DE RESIDUOS

1.-INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición se elabora siguiendo las directrices y lo establecido en las siguientes leyes y Decretos:

- La **Ley 10/1998**, de 21 de abril, de Residuos que tiene como objeto prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas.

- El **Real Decreto 105/2008,** de 1 de febrero de 2008 que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

- El **Decreto Foral 23/2011,** de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra

En aplicación de lo dispuesto en la presente legislación, se consigue el control y seguimiento de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición minimizando la afección medioambiental de los productos generados durante la construcción de las obras correspondientes al proyecto “REFUERZO DE PONTÓN DE TUBO DE ACERO CORRUGADO EN PK 105+680 EN LA AUTOPISTA DE NAVARRA (AP-15)”

De acuerdo con el RD 105/2008, y Decreto 23/2011, el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, incluye los siguientes apartados:

1. Características de la obra
2. Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
3. Cuantificación de los residuos
4. Medidas para la separación de los residuos en obra
5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra
6. Destino previsto para los residuos
7. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión de los residuos.
8. Pliego de Condiciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones
9. Presupuesto del coste previsto de la gestión de los residuos

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Se redacta el presente proyecto con el propósito de definir y valorar el alcance de los procedimientos de ejecución necesarios para proceder a la reparación y refuerzo de la Obra de paso transversal ubicada en el pk 105+680 de la Autopista de Navarra. Dicho pontón ha experimentado unas importantes deformaciones en su contorno apreciables a simple vista, unido a la presencia de filtraciones a través de sus juntas entre chapas y fenómenos de corrosión manifiestos, que incluso en algunas zonas han provocado pérdida de sección resistente de la chapa.

Todas estas patologías aconsejan en este clase de tipologías de obras una intervención dirigida a lograr un refuerzo efectivo de la sección estructural resistente aumentando su coeficiente de seguridad y a la vez, mitigue dichos efectos nocivos de las filtraciones, mejorando su durabilidad y alargando la vida útil de la estructura considerablemente.

La tipología de la obra se caracteriza por tener un volumen de residuo y escombros procedentes de los trabajos de demolición y excavación del firme bituminoso y granular existente en el camino de servicio que será necesario

retirar y llevar a vertedero controlado para la ejecución de la nueva contrabóveda.

Los residuos inertes que se generan son restos de hormigón procedente del picado de zonas de recubrimiento en mal estado ubicado en vigas, estribos, cargaderos e impostas.

Por último, y en menor medida, se generan residuos inertes procedentes del rechazo de la gunita proyectada, restos y sobrantes del hormigón de la losa y los restos de envases y recipientes que contienen los materiales de reparación empleados como sacos de mortero, arena, cemento, pinturas de protección, etc.

Los trabajos generadores de residuos durante la ejecución de las obras, son los siguientes:

- Excavación del firme granular del camino
- Picado y retirada del pavimento bituminoso en rodadura
- Sobrantes de hormigón proyectado y restos del hormigonado de la contrabóveda

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se define como **residuo de construcción y demolición**, cualquier sustancia u objeto perteneciente que figuran en el anejo de la ley 10/1998 de 21 de abril, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención y obligación de desprenderse, y que esté generado en una obra de construcción o demolición. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias

Podemos considerar dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

- Residuos generados por el desarrollo de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra y áridos de cantera para firmes generados en el transcurso de dichas obras. Se trata

por tanto de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra.

- Los **residuos inertes,** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas. En nuestro caso, los residuos inertes principales es hormigón bituminoso y hormigón hidráulico.

  Los RCD generados en el proyecto que nos ocupa, serán los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002., y los cuales se detallan a continuación:

4. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESÍDUOS

La estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición a tratar en gestor autorizado se ha realizado bajo los siguientes criterios, dependiendo de su naturaleza:

4.1.- Residuos inertes procedentes de trabajos de demolición y reparación

Este tipo de residuos vienen generados fundamentalmente por los trabajos de picado del pavimento bituminoso y revestimiento de hormigón de la tubería de abastecimiento.

4.4.- Generación de residuos mixtos

Durante la ejecución de la obra se generan una serie de residuos intrínsecos a toda construcción que van desde restos de hormigón, madera y aceros hasta

plásticos, papel, basura orgánica, envases, etc.. Al tratarse de una obra de reparación, los residuos mayoritariamente producidos de esta clase están relacionados con sobrantes de envases y sacos de almacenamiento de productos empleados en la reparación tales como sacos de cartón, plásticos, etc. y basura biodegradable.

Incorporando estos residuos al cómputo global, resulta la siguiente medición de residuos generados.

CÓDIGO	CATEGORÍA/DESCRIPCIÓN DE RESIDUO	TIPO DE RESIDUO
	RESÍDUO DE TIERRAS Y ROCAS	
17.05.04	Tierras y rocas procedentes de retirada firme existente	Tierras y áridos
	RESIDUO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	
17.01.01	Restos de revestimiento de hormigón proyectado	Hormigón/Mortero
17.02.01	Restos de paneles de madera de encofrado perdido	Madera
17.03.02	Pavimento bituminoso procedente del picado de la capa de rodadura	Picado capa de asfalto
17.09.04	Escombro mezclado limpieza final de obra	Limpieza final restos de obra
	RESIDUOS DE ENVASES	
15.01.01	Envases de papel y cartón	sacos cartón mortero
15.01.02	Envases de plástico	garrafas agua
15.02	Absorbentes, materiales de filtración	

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

SEGREGACIÓN

Una condición necesaria para el reciclaje de los residuos de construcción es una separación cuidadosa. Los residuos se seleccionan bien en el lugar de producción o bien en un lugar especial de tratamiento. La separación de las diversas categorías de materiales resulta en estos casos bastante simple. Los residuos no reutilizables serán segregados para posibilitar su reciclado en la planta de destino.

Las medidas de segregación se realizarán in situ, para el mejor aprovechamiento del material residual para su posterior reciclado. Con respecto a las tierras procedentes de la excavación de la explanada se intentarán reutilizar en otras intervenciones.

Para el almacenamiento de residuos o escombros se utilizarán contenedores metálicos situados en lugares que dejen paso suficiente a los trabajadores y no supongan interferencias en el desarrollo normal de la obra. Los contenedores para almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche y contar con una banda de material reflectante, de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

Deberán cumplir las siguientes condiciones: - Su acceso (caminos, pasos peatonales, escaleras, andamios, etc.) será seguro y libre de obstáculos. - Estarán señalizados. - Los residuos o escombros estarán situados en recipientes adecuados, no superarán la capacidad lógica de los mismos y estarán almacenados separadamente cuando su naturaleza así lo exija.

Según el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Este proyecto de construcción NO supera los límites establecidos por el Real Decreto en cuanto a la generación de hormigón, por lo que no será obligatorio separarlo en fracciones, por lo que se colocarán contenedores a tal efecto para

el depósito exclusivo de residuos procedentes del picado de paramentos de hormigón.

Dependiendo de la procedencia de los residuos, las medidas empleadas son diferentes:

5.1.- Residuos inertes.

5.1.1 Restos de hormigón proyectado y armado

El residuo que obtenemos es hormigón, a medida que se produzca el hormigonado de la contrabóveda y el gunitado del anillo de refuerzo se irán depositando en los contenedores exclusivos para este material y a medida que se vayan llenando, se trasladarán a planta de gestión de residuos autorizada.

Aparte de lo anterior, en la obra se habilitará un punto controlado de vaciado y limpieza de cubas de hormigón y robot de gunitado que se irá vaciando periódicamente a medida que se vaya llenando, y trasladándose los restos al contenedor exclusivo de restos de hormigón.

5.1.2.- Demolición de capas de MBC

De la demolición de la capa de rodadura del camino asfaltado existentes se irá levantando el material, y sin mezclar con los terrenos granulares de las capas inferiores de la plataforma, directamente se irá cargando en camiones y como en el caso anterior trasladado a gestor de residuos autorizado.

5.1.3.-. Generación de residuos mixtos durante ejecución de los trabajos

Los residuos mixtos que vamos a obtener en este tipo de obras consisten en los derivados de restos de ejecución de alguna canalización auxiliar que pueda surgir tanto aérea mediante tubo como enterrada, alguna arqueta auxiliar que se requiera, los cuales generan residuos como restos cerámicos, hierro y acero, madera, plásticos, papel y basura. Para evitar la presencia de un camión de forma continua en la obra, se colocarán contenedores, que permitan el almacenamiento de los residuos que se generen mientras se desarrollen los trabajos de forma clasificada.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

Para el resto de los residuos generados tampoco hay previsión de reutilización dentro de la obra o emplazamientos externos, simplemente serán transportados a planta de gestión de residuos autorizados.

Todos los RCDs generados, se trasladarán a los centros autorizados clasificados desde la obra. Bien mediante la carga de materiales directamente sobre camión o bien mediante el reciclado en contenedores dentro de la propia obra.

Una vez que estos contenedores estén llenos, se trasladarán al centro autorizado empleando medios propios o avisando al gestor de la planta quién realizará la carga, traslado, vaciado y puesta en obra nuevamente del contenedor.

7. EMPLAZAMIENTOS PARA EL ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

El Contratista adjudicatario de la obra, presentará los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, los cuales serán revisados por la Dirección de Obra, que autorizarán los emplazamientos propuestos, o bien, serán modificados por el Contratista con las correcciones indicadas por el D.O.

En los planos mencionados, se debe especificar la ubicación de los siguientes elementos:

-Punto controlado para de vaciado y limpieza de cubas de hormigón.

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCD (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios,

cartones…).

- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón.

- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.

- Contenedores para residuos urbanos.

- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar, como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

8. PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES

Normativa

Todas las operaciones de almacenamiento, transporte, depósito, entrega y gestión de los Residuos de Construcción generados en la obra recogida en este Proyecto, se ajustará a lo dispuesto en la siguiente normativa:

- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de

construcción y demolición.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación

de residuos y la lista europea de residuos (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002; corrección de errores

BOE 61, de 12 de marzo de 2002).

- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de

construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Plan de Gestión de Resíduos

El Contratista adjudicatario, o poseedor de los residuos, elaborará y entregará previo al inicio de los trabajos ante el promotor un Plan que recogerá cómo realizará la gestión de los materiales sobrantes y de deshecho de las obras de construcción, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor

de Residuos acreditándolo fehacientemente Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quién es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan debe ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Clausulas Particulares:

- Es obligación del Contratista mantener limpias las obras, sus alrededores y zona de instalaciones auxiliares propias del Contratista de escombros, residuos, materiales sobrantes y restos de materiales empleados. Igualmente se han de retirar las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, zona de acopio de maquinaria y materiales cuando finalicen los trabajos, devolviendo las zonas ocupadas a su estado original previo al inicio de obra y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto durante el transcurso de la misma.

- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y separar del resto de residuos de un modo correcto evitando la contaminación de unos materiales con otros.
- El Contratista entregará al promotor o Productor de Residuos los certificados, albaranes y cuanta documentación acredite que los residuos han sido depositados en un centro de gestión de residuos autorizado.

- Se seguirán las directrices y ordenanzas municipales si éstas obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- El Contratista garantizará que la contratación de la gestión de los RCDs y el destino final (planta de reciclaje o vertedero) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Del mismo modo, sólo se podrá contratar a transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

- Todo el personal y operarios de la obra conocerá las instrucciones relativas a la correcta manipulación de los residuos en obra.
- Cuando se encargue la separación de fracciones a un gestor autorizado, éste, deberá emitir documentación acreditativa de que ha cumplido en nombre del poseedor de los residuos con la obligación de recogida.
- Todo el personal de obra ha de recibir información acerca del técnico de Medio Ambiente designado por el Contratista formación sobre el etiquetaje de los contenedores que se dispondrán en obra para un correcto depósito y correcta clasificación de los residuos. Asimismo, el Contratista deberá prestar especial atención y hacer seguimiento de productos químicos o aditivos que puedan emplearse en obra tales como desencofrante, líquido de curado, aditivos a conglomerantes, materiales de sellado, resinas, etc. debiendo conocer la ficha técnica del mismo por si se tratase de residuos peligrosos, y en caso afirmativo, proceder al tratamiento acorde a dicho rango.
- Deberá realizarse un archivo de control administrativo de la información generada en el tratamiento de los residuos, conservando los registros de todos los movimientos y depósitos realizados en cada gestor autorizado.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos

dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

- El Contratista propondrá un punto de lavado de canaletas de cubas de hormigón en la obra debidamente señalizado y reflejado convenientemente en el Plan de Gestor de Residuos. Estos restos de lavado serán limpiados periódicamente y serán tratados como RCD igual que el resto.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

9. PRESUPUESTO DEL COSTE ESTIMADO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La medición y abono de la Gestión de Residuos de Construcción y demolición incluye los siguientes conceptos, todos ellos englobados en el precio unitario detallado en la tabla resumen que se acompaña:

-Coste de segregación de los residuos

-Transporte a vertedero o a gestor de residuos autorizado.

-Tasas de gestión de Residuos, en la que se encuentra incluido en el precio el coste añadido del esponjamiento dentro del precio unitario reflejado.

La medición se realizará sobre perfil, estando incluido el coste añadido del esponjamiento dentro del precio unitario detallado**.**

En este apartado, se detalle el presupuesto correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del peso obtenido de cada material. En el documento nº4 Presupuesto se encuentra recogido en el capítulo 5, la valoración de la gestión de residuos aquí detallada.

CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	MEDIC (tn)	PRECIO (€/TN)	IMPORTE(€)
	RESÍDUO PROCEDENTE DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS			IMPORTE
17.05.04	Gestión de tierras y firmes granulares retirados	362,5	3,3	1.196,25
	M3 KmTransporte de tierras a vertedero autorizado	5437,5	0,22	1.196,25
	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
17.01.01	Gestión de restos de hormigón y mortero	66,27	16,3	1.080,20
17.03	Gestión de residuos de pavimento asfáltico demolido	36,86	29,2	1.076,31
17,09,04	Gestión de escombro mezclado	2	40,05	80,10
17.02.01	Gestión de madera sobrante encofrados	0,2	30	6,00
	OTROS RESIDUOS			
20.01.01	Gestión pael y cartón envases y consumibles	0,5	84,2	42,10
15.01.02	Sobrantes de plásticos	0,5	17	8,50
20.02.01	Basura biodegradable	0,2	17	3,40
	Alquiler contenedor capacidad 10m3	3	150	450,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			5.139,11

A los precios anteriores, se les incrementará en el 16% de Gastos Genrales y beneficio industrial, por lo que el presupuesto ejecución por contrata del presente Anejo asciende **a CINCO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (5.961,37 €)**

10. CONCLUSIÓN

En base a todo lo descrito y valorado, los técnicos que rubrican consideran que el plan de gestión de residuos para el “***Refuerzo Pontón de tubo de acero corrugado en el pk 105+680 de la Autopista de Navarra AP-15***”, se encuentra convenientemente definido

Noain, Febrero de 2022

VºBº

EL INGENIERO AUTOR

Carlos Pérez

Firmado digitalmente por Carlos Pérez
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Carlos Pérez, o=Audenasa, ou=Obras, email=carlos.perez@audenasa.es, c=ES
Fecha: 2022.02.21 14:18:02 +01'00'

D. Ignacio Muñoz Vizcaíno

D. Carlos Pérez Domínguez

ANEJO Nº 3

ANEJO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

1.ANTECEDENTES

En Septiembre de 2021, AUDENASA encarga a FHECOR Ingenieros un estudio detallado de siete pontones de chapa corrugada que presentaban diversas patologías detectadas en la inspección principal realizada en 2020 por la misma ingeniería. El objeto de este Informe es la viabilidad y diseño de una propuesta de refuerzo estructural que incrementase la durabilidad de la estructura y mejorase sustancialmente sus condiciones de seguridad actuales.

En el presente capítulo, se incorpora a este proyecto el Anejo de cálculo incluido en dicho informe denominado *“Informe de Evaluación y propuesta de reparación de siete pontones de chapa corrugada en la AP-15”* elaborado por FHECOR en Octubre de 2021.

6. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

6.1. NORMATIVA APLICABLE Y RECOMENDACIONES

Para la definición del nuevo revestimiento de hormigón armado se han respetado las prescripciones y recomendaciones de los siguientes documentos:

- IAP-11. Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera. Orden FOM/2842/2011. Ministerio de Fomento 2011.
- NCSP-07. Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes. 2007. Ministerio de Fomento.
- EHE-08. Instrucción del Hormigón Estructural. 2008. Ministerio de Fomento.

- GCOC. Guía de cimentaciones en obras de carretera. 1998. Ministerio de Fomento.

6.2. ACCIONES

Se han seguido con carácter general los criterios y acciones definidas por la citada Instrucción IAP-11, de acuerdo con el desglose siguiente.

Para la estimación de las acciones de cálculo y la realización de las comprobaciones resistentes, se ha considerado con carácter general los valores pésimos, que conducen a los máximos valores de las acciones de cálculo y los máximos esfuerzos.

6.2.1. Acciones permanentes

Peso propio

Para la estimación del peso propio de la chapa corrugada metálica se ha supuesto un peso específico del acero de 78,50 kN/m^3 y un espesor conservador de 5,4 mm, que corresponde al máximo de los espesores de los distintos pontones aunque, como se explicará más adelante, a efectos resistentes se ha tomado un espesor de acero inferior para tener en cuenta las pérdidas por corrosión.

La estimación del peso propio del nuevo anillo de hormigón se ha realizado a partir de la geometría, considerando una densidad del hormigón de 25 kN/m^3.

Carga muerta – Peso de tierras

Para el peso de las tierras que se encuentran sobre el pontón se ha considerado un peso específico de 20 kN/m^3 y una altura de tierras en clave de 8,00 m, correspondiente a la máxima altura de tierras medida.

Adicionalmente, se ha realizado un análisis paralelo considerando una altura de tierras menor (2,00 m) para descartar que un menor reparto de la sobrecarga sobre la estructura resulte condicionante frente al peso de tierras. Con este análisis se ha verificado que la opción más desfavorable es considerar la altura de tierras máxima, con lo que todas las comprobaciones resistentes han sido realizadas con esta hipótesis.

6.2.2. Acciones permanentes de valor no constante

Empuje de tierras

Para el empuje de las tierras en el trasdós de la chapa metálica se han considerado los siguientes parámetros:

- Peso específico del terreno: 20 kN/m^3
- Ángulo de rozamiento interno: 30º
- Cohesión: 0 kN/m^2
- Coeficiente de empuje activo: 0,33
- Coeficiente de empuje al reposo: 0,50

Se trata de valores conservadores para un relleno de calidad media.

Asiento negativo

La GCOC indica que es necesario considerar la presión adicional que se produce sobre el techo de la estructura debido al asiento negativo o efecto Marston, aunque en la calzada de la AP-15 no existen síntomas de asientos o descensos en los accesos a los pontones.

De acuerdo a la GCOC, para la altura de tierras considerada de 8,00 m, se ha considerado una presión adicional debida al asiento negativo de 53 kN/m.

6.2.3. Acciones variables – sobrecargas de uso

Sobrecargas de uso. Cargas verticales

Carriles virtuales

A efectos de la aplicación de la componente vertical de la sobrecarga de uso sobre el pontón, así como en el interior del mismo, la plataforma, de ancho w, se divide en n_l carriles virtuales, de anchura w_l cada uno, con el criterio que se define en la tabla siguiente:

Tabla 3. Carriles virtuales

Anchura de la plataforma (w)	Número de carriles virtuales (n_l)	Anchura del carril virtual (w_l)	Anchura del área remanente
$w < 5{,}4$ m	$n_l = 1$	3 m	$w - 3$ m
$5{,}4$ m $\leq w < 6$ m	$n_l = 2$	$\frac{w}{2}$	0
$w \geq 6$ m	$n_l = ent\left(\frac{w}{3}\right)$	3 m	$w - 3n_l$

La ubicación y numeración de cada carril virtual se determina conforme a los criterios que se exponen a continuación:

- Para la comprobación de cada estado límite, se considerarán cargados los carriles que sean desfavorables para el efecto en estudio. El carril que genere el efecto más desfavorable se denominará carril 1, el segundo más desfavorable se denominará carril 2, y así sucesivamente.
- Se empleará una única numeración de carriles para toda la plataforma.

Cargas verticales debidas al tráfico de vehículos

La carga vertical debida al tráfico de vehículos está compuesta por:

a) Tres vehículos pesados de dos ejes.
   - La carga por eje (Q_k) es de:

   Tabla 4. Cargas puntuales debido tres vehículos pesados de dos ejes

Carril virtual	Q_k (kN)
1	300
2	200
3	100

   - En la aplicación de estas cargas se ha tenido en cuenta que en cada carril virtual se considera la actuación de un único vehículo pesado de peso $2Q_{ik}$.
   - La separación transversal entre ruedas del mismo eje será de 2,00 m. La distancia longitudinal entre ejes será de 1,20 m.

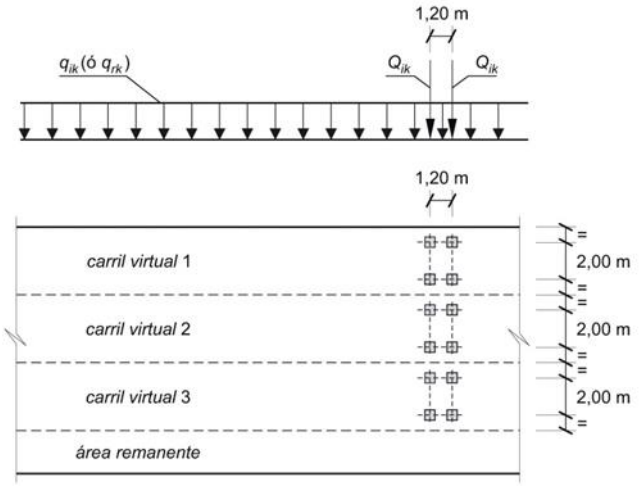


Figura 33. Cargas verticales en carriles virtuales

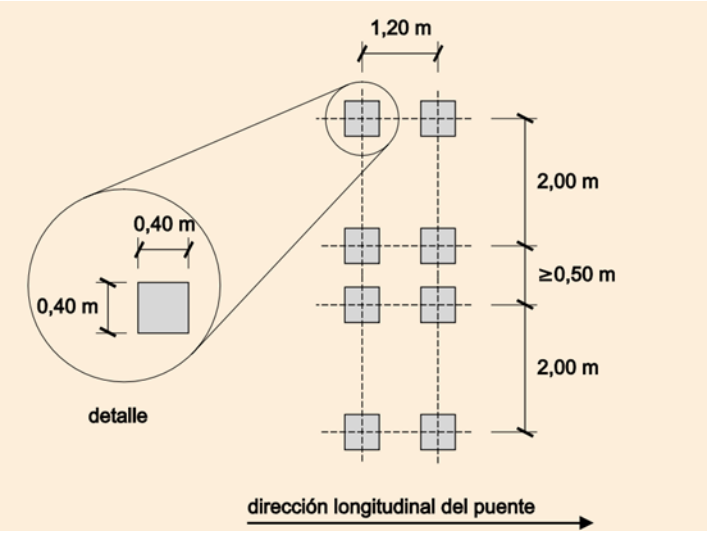


Figura 34. Huellas del vehículo pesado utilizado en el cálculo.

- Las dos ruedas de cada eje tendrán la misma carga, que será por tanto igual a $0{,}5Q_{ik}$.
- A efectos de las comprobaciones generales, se supone que cada vehículo pesado actúa centrado en el carril virtual.

b) Una sobrecarga uniformemente distribuida de valor q_k,
   - Esta sobrecarga es acorde a la siguiente tabla:

Tabla 5. Sobrecarga uniformemente repartida debida al tráfico

Carril virtual	q_k (kN/m^2)
1	9,0
2	2,5
3	2,5
Área remanente	2,5

El dimensionamiento del refuerzo se ha realizado analizando una rebanada de pontón de 1,00 m de ancho, por lo tanto, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, se ha considerado que sobre la estructura actúa la carga correspondiente al carril virtual pésimo, es decir:

- Un vehículo pesado de dos ejes de 300 kN, con una separación de ejes de 1,20 m en sentido longitudinal y una separación entre ruedas de 2,00 m en sentido transversal. Para la consideración de esta carga se ha supuesto un reparto de cargas a 45º desde el pavimento de la calzada superior, por tanto, el reparto depende de la altura de tierras considerada.
- Una sobrecarga distribuida de 9,00 kN/m² que se extiende a todas las zonas donde su efecto resulte desfavorable para el elemento en estudio, incluso en aquellas ya ocupadas por algún vehículo pesado.

En cuanto a la carga de tráfico en el vial inferior, el pontón de mayor luz permite 2 carriles virtuales de 3,00 m cada uno más un área remanente de 0,95 m, por lo que uno de los carriles se puede cargar con una sobrecarga distribuida de 9,00 kN/m², y el resto de área de la calzada con 2,50 kN/m². En cuanto a los vehículos pesados, dada la separación de los ejes en sentido longitudinal sólo se considera uno de los ejes de cada vehículo, de 300 kN y 200 kN respectivamente.

Sobrecarga de uso en terraplenes

A efectos de cálculo del empuje del terreno, se ha considerado actuando en la parte superior del terraplén una sobrecarga uniforme de 10 kN/m^2. A dicha sobrecarga se le ha aplicado el coeficiente de empuje al reposo (K_0=0.50), del lado de la seguridad.

6.2.4. Acción accidental – acción sísmica

La NCSP-07 establece que será necesaria la consideración de la acción sísmica cuando la aceleración básica sísmica horizontal del emplazamiento sea igual o superior a 0,04g.

En el mapa de peligrosidad sísmica de la NCSP, se puede ver que la zona de actuación está sometida a una aceleración básica entre 0,04g y 0.08g por lo que es necesaria la consideración de la acción sísmica en el cálculo. Se ha determinado según la NCSP-07 una aceleración de cálculo de 0,13g.

A partir de la aceleración sísmica de cálculo se calcula el empuje activo según la formulación de Mononobe-Okabe.

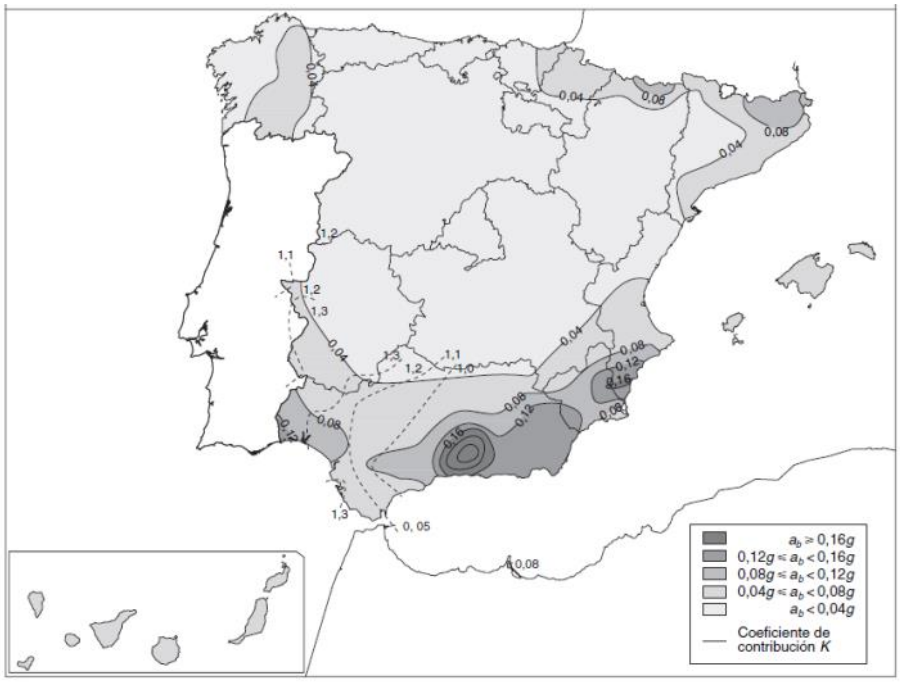


Figura 35. Mapa de peligrosidad sísmica según la NCSP-07.

6.3. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la Instrucción sobre las acciones a considerar en puentes de carretera IAP-11.

Las acciones se definen, en su magnitud, por sus valores representativos. Una misma acción puede tener un único o varios valores representativos, según se indica a continuación, en función del tipo de acción.

6.3.1. Acciones permanentes (G)

Para las acciones permanentes se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico G_k, indicado en los apartados precedentes.

6.3.2. Acciones permanentes de valor no constante (G*)

Para el peso del terreno, que gravita sobre elementos de la estructura, se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico. Para el empuje del terreno, se considerará el valor representativo expuesto previamente a partir del peso específico del relleno.

6.3.3. Acciones variables (Q)

Las acciones variables pueden considerarse con los siguientes valores representativos:

- Valor característico Q_k: valor de la acción cuando actúa aisladamente, que ha sido ya definido.
- Valor de combinación $\Psi_0 Q_k$: valor de la acción cuando actúa en compañía de alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes.
- Valor frecuente $\Psi_1 Q_k$: valor de la acción que es sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil del puente (5% del tiempo). Corresponde a un período de retorno de una semana.
- Valor cuasi-permanente $\Psi_2 Q_k$: valor de la acción que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente (el 50% o más del tiempo), o bien el valor medio.

Los valores de los coeficientes Ψ son los siguientes:

Tabla 6. Factores de simultaneidad

Acción			Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2(1)
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k		0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1,0	0	1,0

(1) El factor de simultaneidad Ψ_2 correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (*apartado 6.3.1.3*), para la cual se tomará igual a 0,2.

6.3.4. Acciones accidentales (A)

Para las acciones accidentales se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico A_{kk}.

6.4. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la Instrucción sobre las acciones a considerar en puentes de carretera IAP-11.

Los valores de cálculo de las diferentes acciones son los obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad γ_f a los valores representativos de las acciones, definidos en el apartado anterior.

6.4.1. Valores de cálculo para las comprobaciones en ELU

Situaciones persistentes o transitorias

Para las comprobaciones resistentes se consideran los coeficientes parciales de la tabla 6.2-b de la IAP-11, que se transcribe a continuación.

Tabla 7. Coeficientes parciales de seguridad en ELU

(para las comprobaciones resistentes)

Acción		Efecto	
		Favorable	Desfavorable
Permanente de valor constante (*G*)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (*G**)	Pretensado P_1	1,0	1,0 / 1,2(1) / 1,3(2)
	Pretensado P_2	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35(3)
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,2$ será de aplicación al pretensado P_1 en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tesar.
(2) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,3$ se aplicará al pretensado P_1 en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil debido a un pretensado exterior.
(3) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,35$ corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico, mientras que el valor $\gamma_{G^*} = 1,2$ corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

Para aplicar los diferentes valores de los coeficientes γ_f se tienen en cuenta las prescripciones siguientes:

- Para las acciones permanentes de valor constante G, los coeficientes $\gamma_G = 1,0$ y $\gamma_G = 1,35$ se aplican a la totalidad de la acción del mismo origen, según su efecto total sea favorable o desfavorable, respectivamente.

6.4.2. Valores de cálculo para las comprobaciones en ELS

Para las comprobaciones en estado límite de servicio se adoptan los coeficientes parciales de la tabla 6.2-c de la IAP-11, que se transcribe a continuación.

Tabla 8. Coeficientes parciales de seguridad en ELS

Acción		Efecto	
		Favorable	Desfavorable
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,0
	Carga muerta	1,0	1,0
Permanente de valor no constante (G^*)	Pretensado P_1	0,9(1)	1,1(1)
	Pretensado P_2	1,0	1,0
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,0
	Empuje del terreno	1,0	1,0
	Asientos	0	1,0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,0
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,0
	Acciones climáticas	0	1,0
	Empuje hidrostático	0	1,0
	Empuje hidrodinámico	0	1,0
	Sobrecargas de construcción	0	1,0

(1) Para la acción del pretensado se tomarán los coeficientes que indique la EHE-08 o normativa que la sustituya. En la tabla figuran los valores que la EHE-08 recoge para el caso de estructuras postesas. En el caso de estructuras pretesas, los coeficientes parciales son 0,95 y 1,05 para efecto favorable y desfavorable, respectivamente.

6.5. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la Instrucción sobre las acciones a considerar en puentes de carretera IAP-11.

Las hipótesis de carga a considerar se formarán combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea, según los criterios generales que se indican a continuación.

6.5.1. Estados límites últimos

Situaciones persistentes y transitorias

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j} + \sum_{m\geq}\gamma_{G,m}\ G^{*}_{k,m} + \gamma_{Q,1}\ Q_{k,1} + \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\ \psi_{0,i}\ Q_{Q,i}$$

Donde:

$G_{k,j}$	valor representativo de cada acción permanente
$G_{k,m}$	valor representativo de cada acción permanente de valor no constante
$Q_{k,i}$	valor representativo (valor característico) de la acción variable dominante
$\Psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	valores representativos (valores de combinación) de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante
γ_G, γ_Q	coeficientes parciales

Situación sísmica

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizará de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} G^{*}_{k,m} + \psi_{2,1}\, Q_{k,1} + A_{Ed}$$

Donde:

$G_{k,j}$	valor representativo de cada acción permanente
$G_{k,m}$	valor representativo de cada acción permanente de valor no constante
$\Psi_{2,i}\, Q_{k,i}$	valores casi-permanente de la sobrecarga de uso
A_{Ed}	valore representativo de la acción sísmica

6.5.2. Estados límites de servicio

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se definen de acuerdo con los siguientes criterios:

Combinación característica

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^{*}_{k,m} + \gamma_{Q,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{0,i}\, Q_{k,i}$$

Combinación frecuente

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^{*}_{k,m} + \gamma_{Q,1}\psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i}$$

Combinación casi-permanente

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^{*}_{k,m} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i}$$

6.6. MATERIALES

A continuación, se definen los materiales a emplear en el refuerzo de los pontones.

6.6.1. Hormigón

- Losa inferior: Hormigón HA-35/B/20/IIIa
- Hormigón proyectado bóveda: Hormigón HMP-35/B/8/IIIa
- Recubrimiento: 30 mm
- Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón:
  - Situación de cargas permanentes: 1,50
  - Situación accidental de sismo: 1,30

6.6.2. Acero pasivo

- Acero pasivo B 500 SD
- Coeficiente de minoración de la resistencia del acero:
  - Situación de cargas permanentes: 1,15
  - Situación accidental de sismo: 1,00

6.7. PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS

Para el cálculo del refuerzo propuesto se ha utilizado el programa de cálculo SOFISTIK 2018. Este programa se compone de una serie de módulos, de los cuales se han empleado los siguientes:

- AQUA: definición de materiales y secciones con sus características mecánicas.
- SOFIMSHC: definición de la geometría del sistema (nudos, barras, muelles…).
- SOFILOAD: definición de las cargas actuantes.
- ASE: cálculo de esfuerzos para las cargas actuantes y para combinaciones de las mismas. Este módulo permite el cálculo no lineal, considerando la no linealidad del material.
- MAXIMA: generación de envolventes de esfuerzos.
- WINGRAF: representación gráfica de los resultados obtenidos (leyes de momentos, axiles, cortantes, características del sistema, deformaciones…).
- RESULT VIEWER: representación de resultados ordenado por grupos, tipo de elementos, valores máximas y mínimas etc.

Se ha empleado adicionalmente el programa FAGUS-8 de la casa CUBUS AG para el análisis seccional y la comprobación de las distintas secciones.

6.8. MODELO DE CÁLCULO

Para el dimensionamiento del refuerzo necesario se ha realizado un modelo de elementos finitos 2D empleando el programa SOFISTIK 2018.

Se ha modelizado una rebanada de pontón de 1,00 m de ancho mediante el empleo de elementos tipo barra, con la sección correspondiente en cada caso. En cuanto a las dimensiones consideradas, se ha modelizado un pontón “envolvente”, teniendo en cuenta las máximas dimensiones de las siete estructuras objeto de estudio, es decir, que se han considerado las máximas dimensiones posibles, aunque las diferencias entre unas estructuras y otras no son excesivamente importantes, ya que las diferencias en luz y flecha no nos significativas.

Sobre la geometría exterior del pontón se han dispuesto muelles no lineales (no admiten tracción) que representan la acción del terreno sobre la estructura, transmitiendo una reacción a la estructura.

A la vista de la información geotécnica disponible para algunos de los pontones, en la que se indica que se estima que se puede alcanzar una tensión de comparación de 4,0 kg/cm^2, se puede determinar que el terreno de apoyo es de cierta competencia, aunque no es un suelo de gran compacidad o roca. Se ha realizado entonces una calibración del modelo con muelles correspondientes a módulos de balasto de 10.000 kN/m^3 y 100.000 kN/m^3, que corresponden a un terreno medio y a uno de muy buena calidad, respectivamente. Comparando los resultados obtenidos con ambos modelos se puede determinar que para todas las comprobaciones resulta crítico considerar los esfuerzos obtenidos con el módulo de balasto inferior, por lo que el valor adoptado para obtener la rigidez de los muelles es 10.000 kN/m^3.

Estos muelles se han modelizado como un material elástico no lineal, que solo funciona frente a esfuerzos de compresión, y se han dispuesto a una distancia lo suficientemente pequeña (0,05 m) de forma que su funcionamiento es equivalente al de un apoyo continuo.

En la siguiente imagen se presenta una vista del modelo de cálculo empleado:

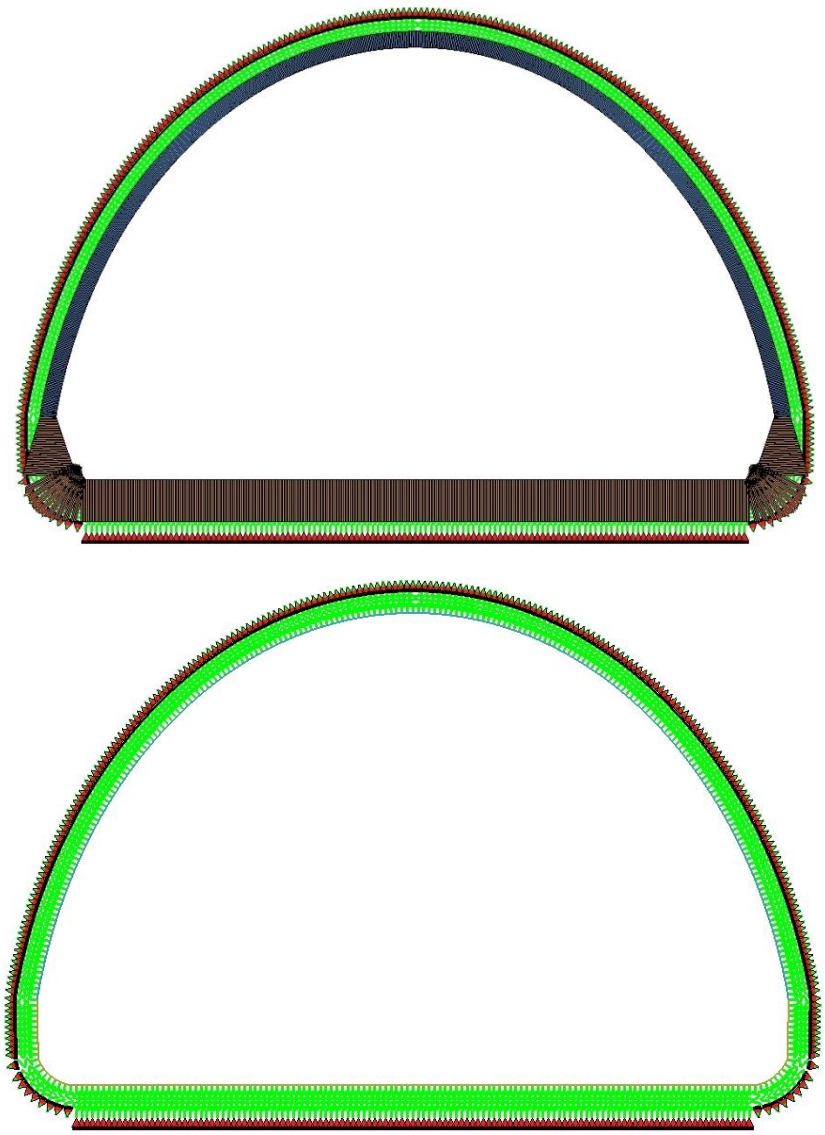


Figura 36. Modelo de cálculo en Sofistik

6.9. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

A continuación, se muestran los esfuerzos pésimos de flexión y cortante que se obtienen para la combinación de ELU y para la combinación sísmica, así como los axiles concomitantes en cada caso:

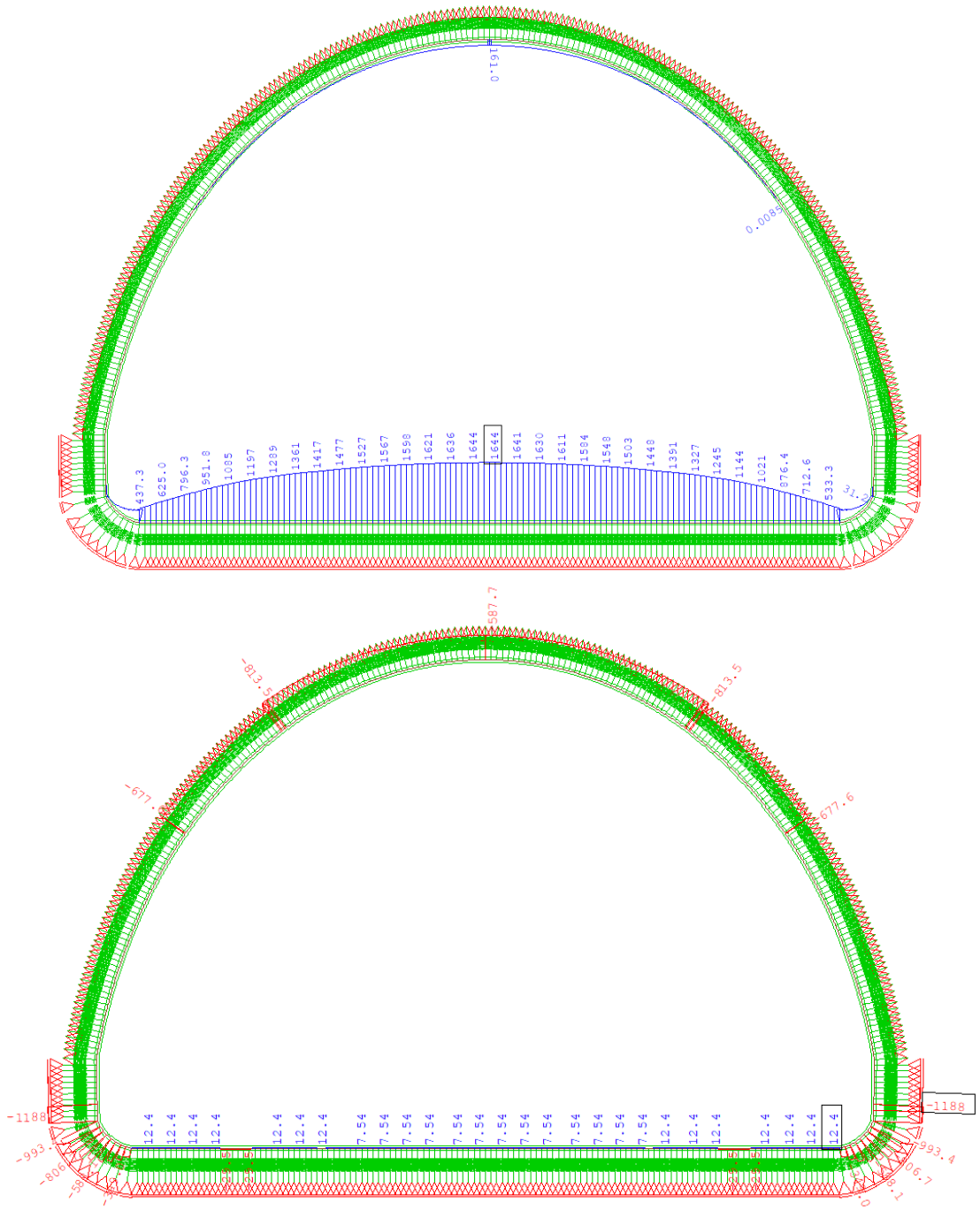


Figura 37. Máximo M+ [kNm] para la combinación de ELU y N concomitante [kN]

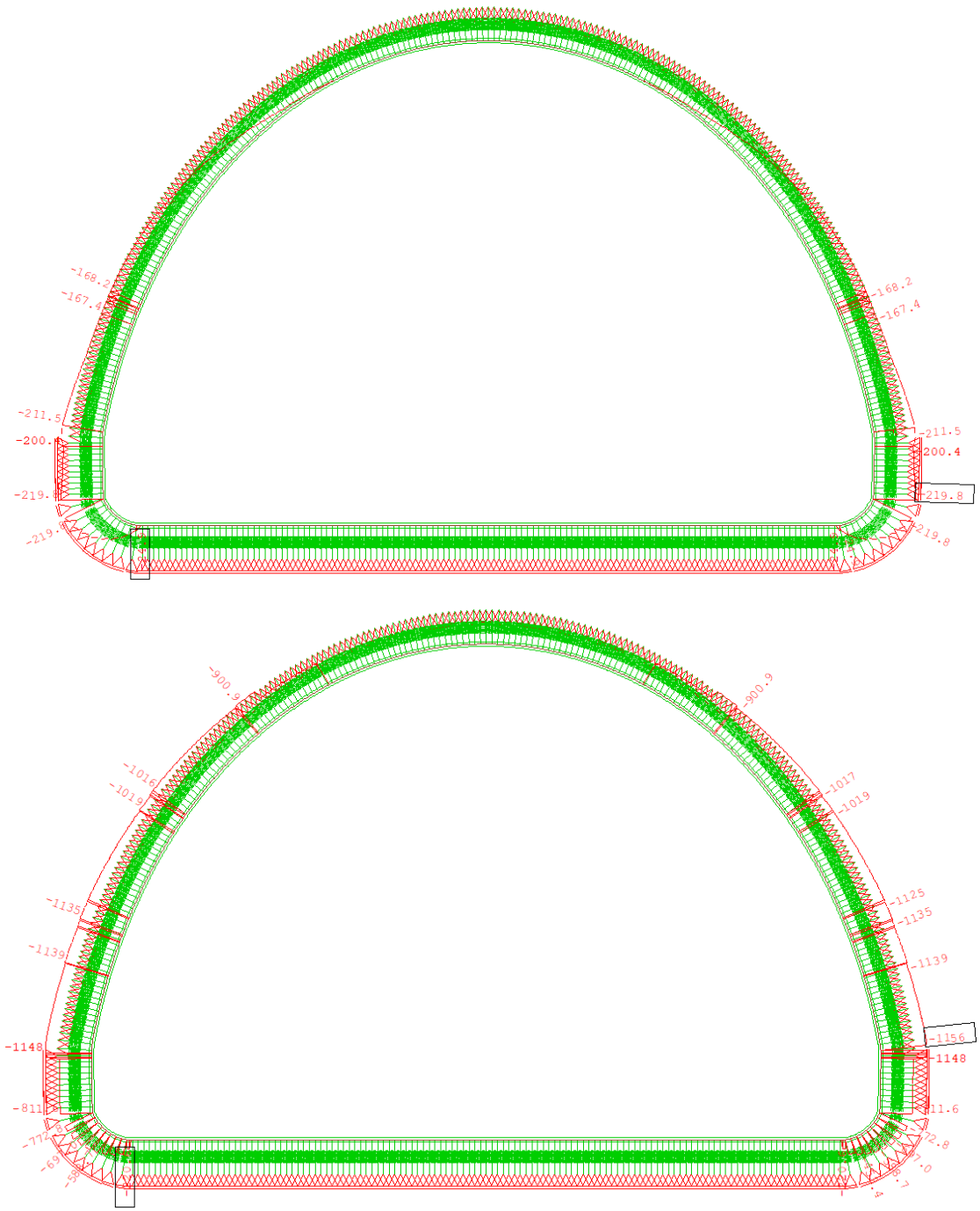


Figura 38. Máximo M- [kNm] para la combinación de ELU y N concomitante [kN]

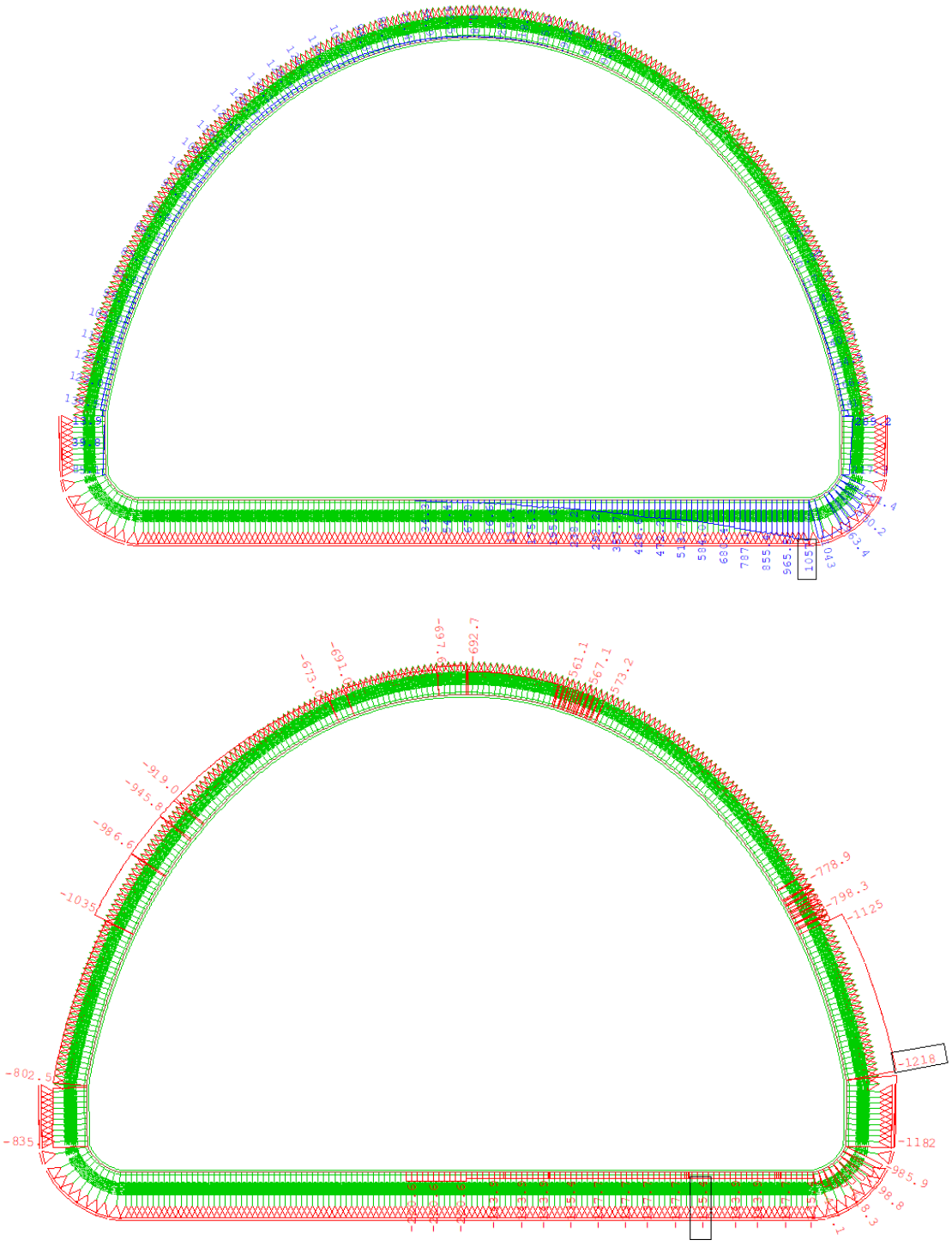


Figura 39. Máximo V+ [kN] para la combinación de ELU y N concomitante [kN]

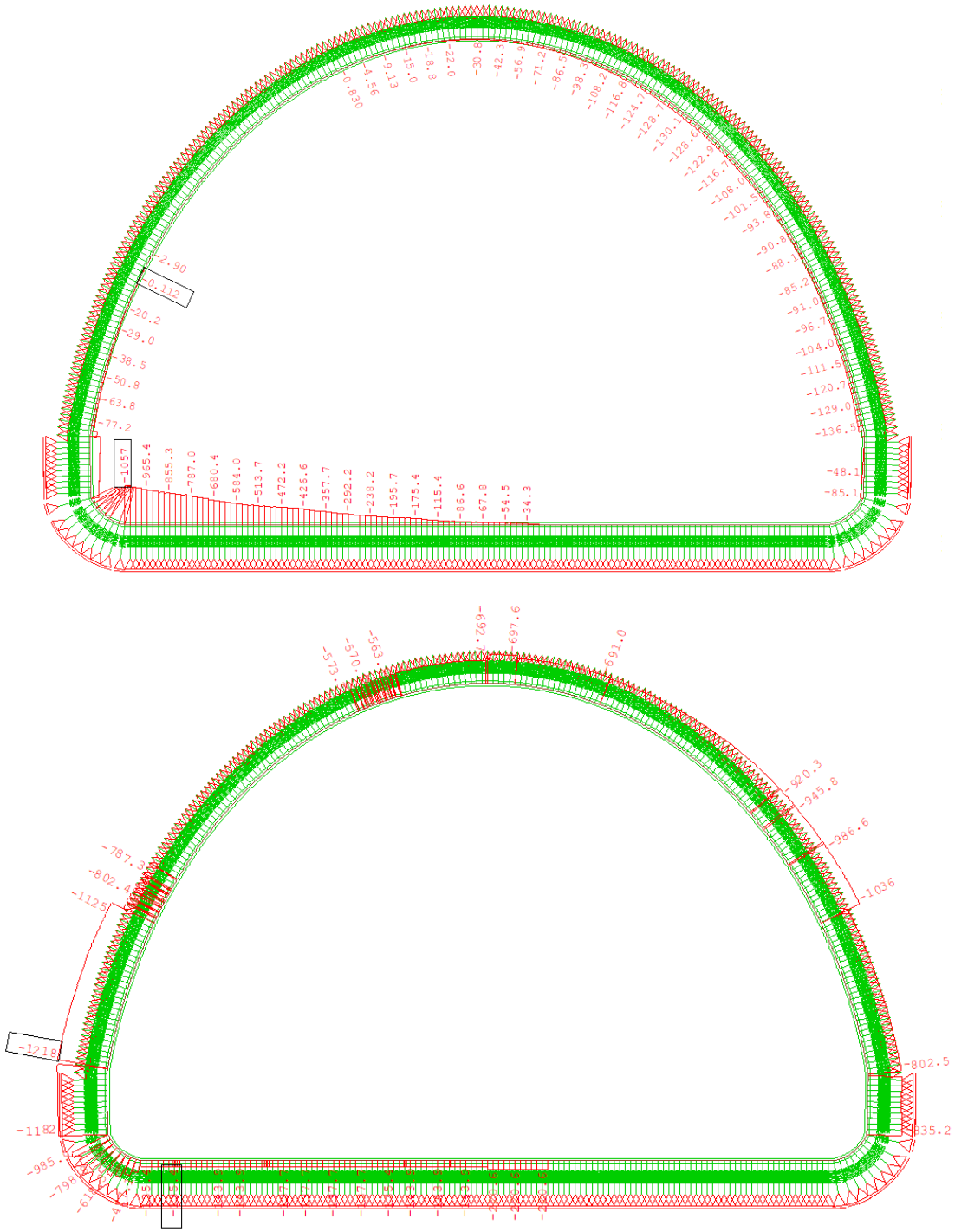


Figura 40. Máximo V- [kN] para la combinación de ELU y N concomitante [kN]

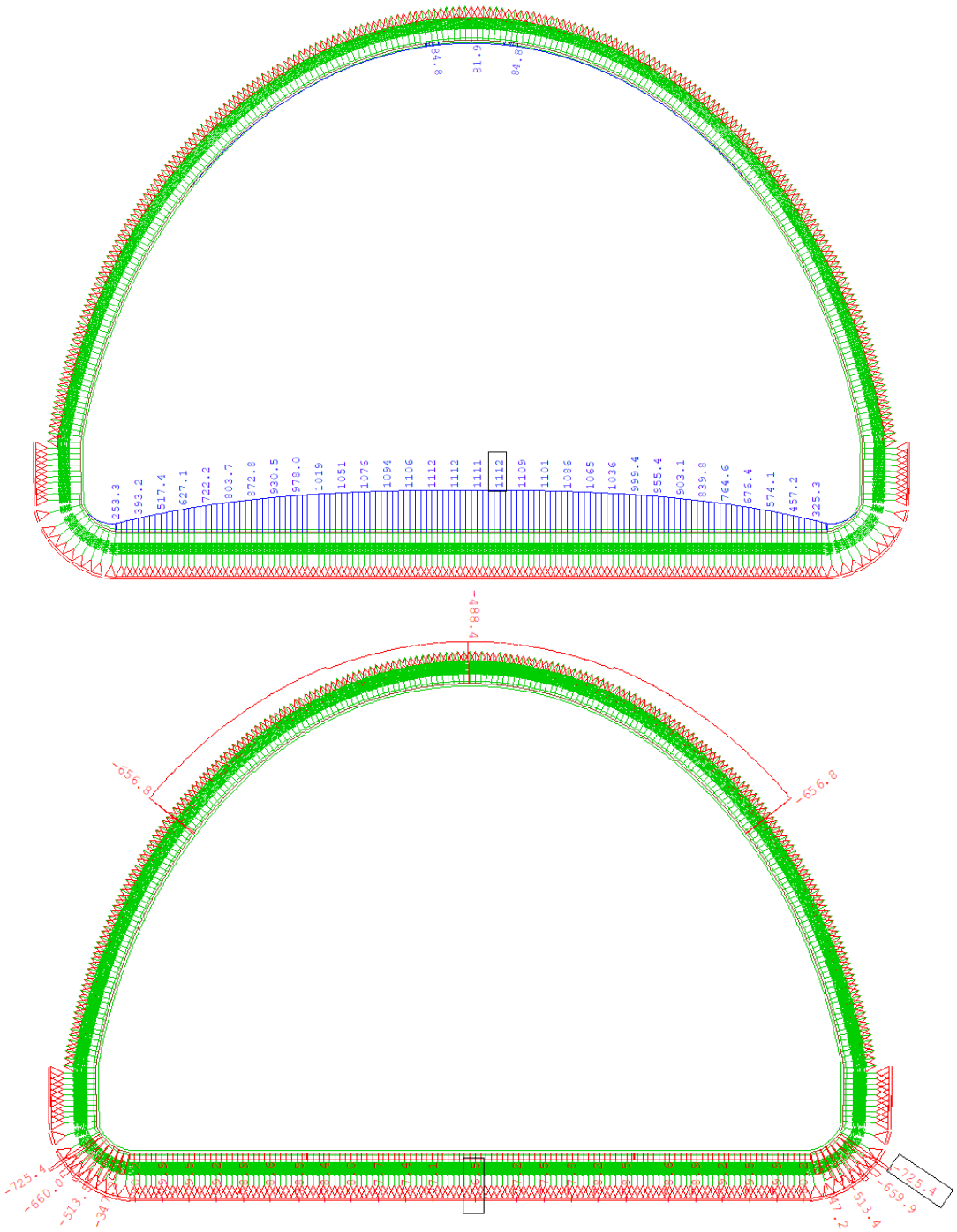


Figura 41. Máximo M+ [kNm] para la combinación sísmica y N concomitante [kN]

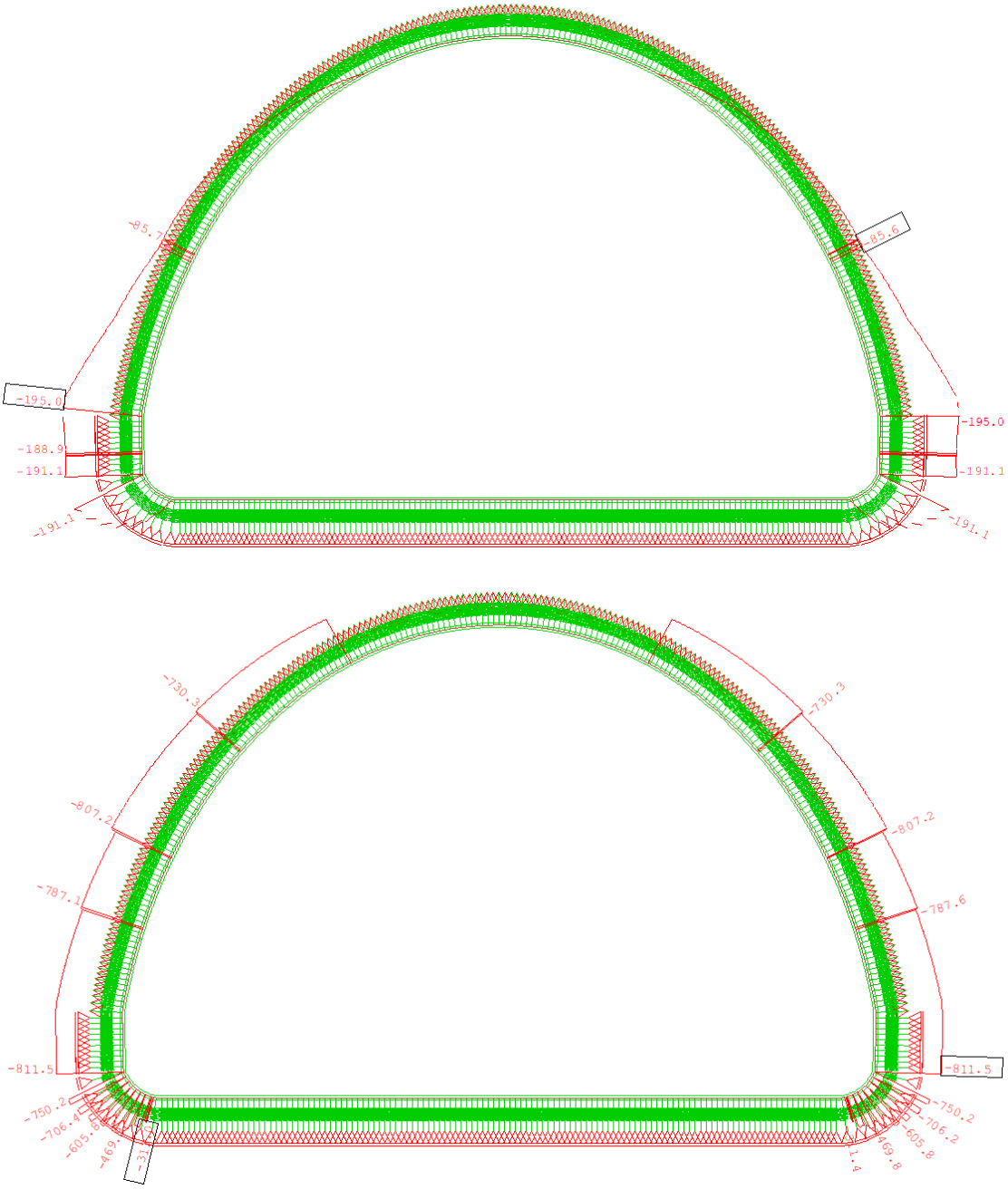


Figura 42. Máximo M- [kNm] para la combinación sísmica y N concomitante [kN]

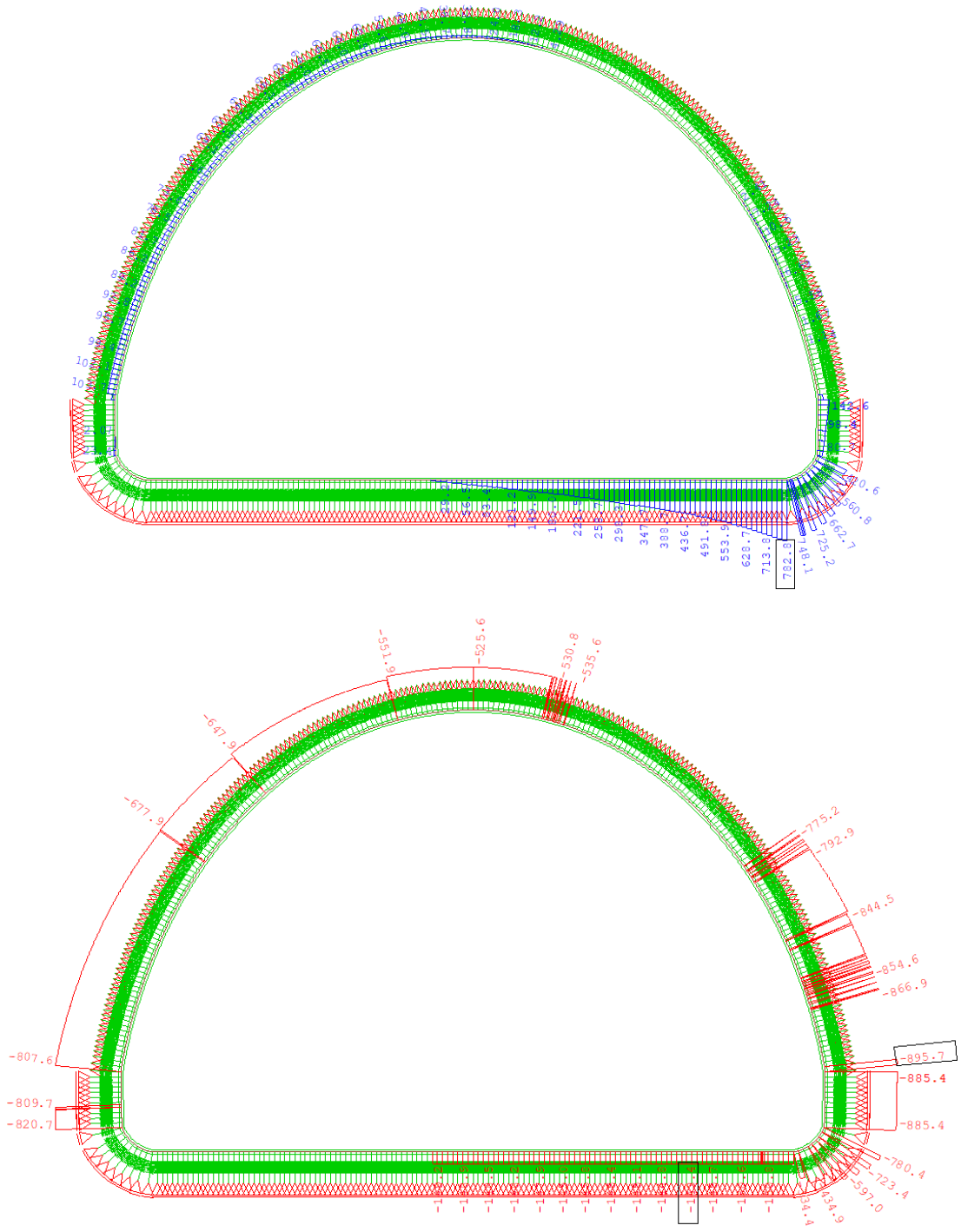


Figura 43. Máximo V+ [kN] para la combinación sísmica y N concomitante [kN]

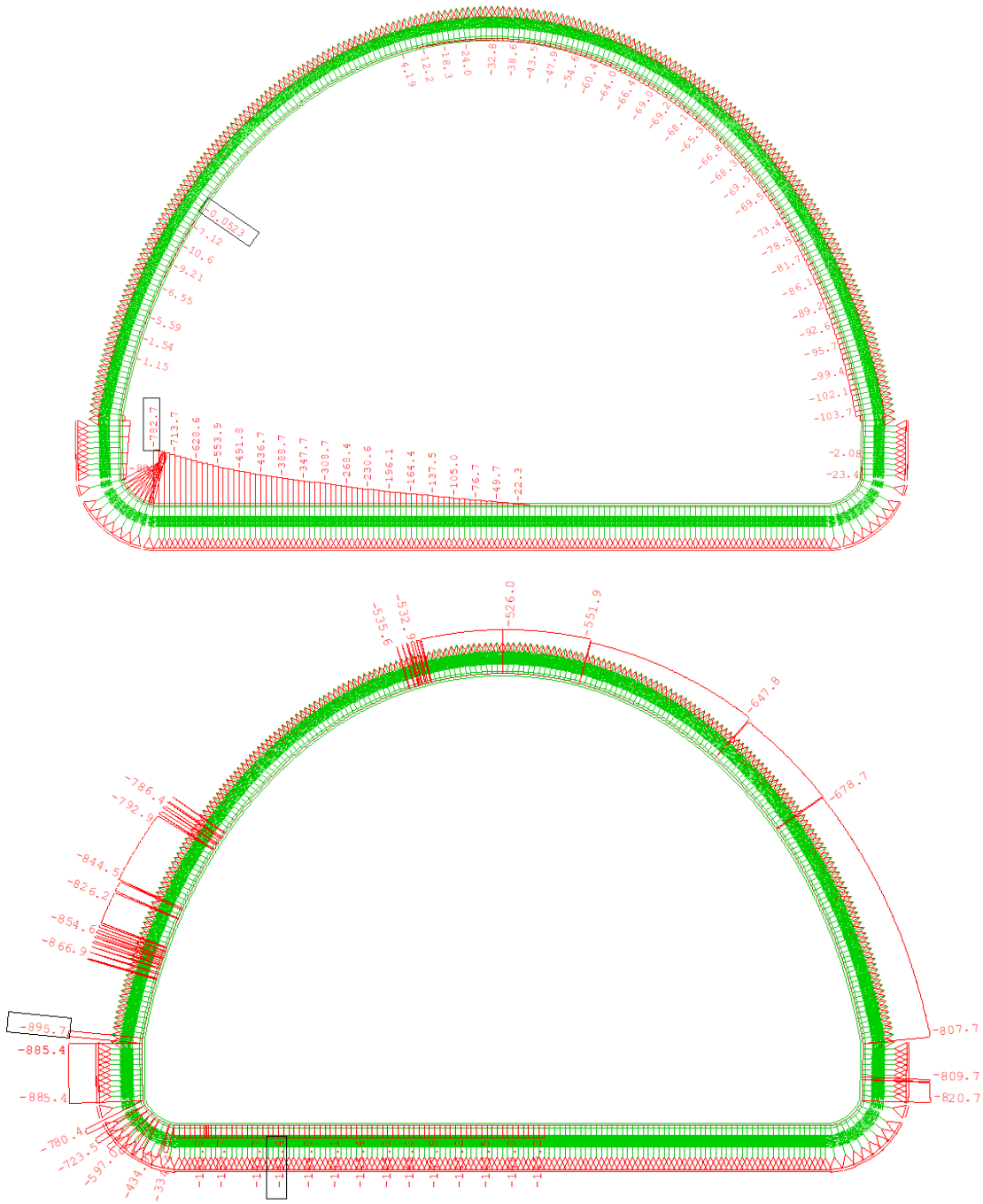


Figura 44. Máximo V- [kN] para la combinación sísmica y N concomitante [kN]

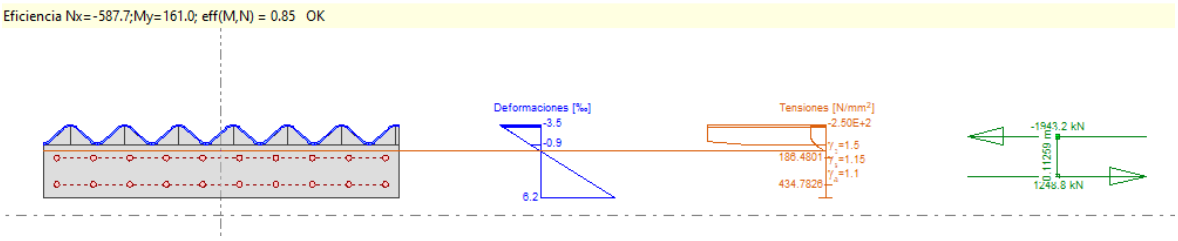
A la vista de los resultados de esfuerzos anteriores, se puede decir que el dimensionamiento del refuerzo de la estructura está condicionado por la combinación de ELU, ya que para esta combinación se obtienen las solicitaciones pésimas en todos los casos, además de que los coeficientes de minoración de los materiales son mayores que para las comprobaciones en situación sísmica.

Tabla 9. Resumen de esfuerzos pésimos

SECCIÓN	ELU				SISMO			
	$M_{máx}$ [kNm]	N_{conc} [kNm]	$V_{máx}$ [kN]	N_{conc} [kNm]	$M_{máx}$ [kNm]	N_{conc} [kNm]	$V_{máx}$ [kN]	N_{conc} [kNm]
BÓVEDA. CLAVE	161	-587,7	130,1	-673	84,8	-488,4	69,3	-551,9
BÓVEDA. HASTIAL	-211,5	-1148	136,5	-802,5	-195	-811,5	103,7	-807,6
LOSA INFERIOR	-1644	7,5	1057	-137,7	1112	-76,5	782,8	-150,8

A continuación, se muestra la verificación a flexión de las secciones de clave y hastial (a partir de la cartela) de la bóveda, así como la sección de centro de vano de la losa inferior. Dadas las condiciones aceptables, con carácter general, en que se halla la chapa de acero se ha considerado su contribución en las verificaciones seccionales. Del lado de la seguridad se ha tenido en cuenta un espesor reducido de la chapa corrugada (4,0 mm) para tener en cuenta posibles pérdidas localizadas de sección por corrosiones.

- <u>Clave:</u>
  - Pared de hormigón de espesor 15 cm
  - Capa de armadura interior: Φ16/0,10
  - Capa de armadura exterior: Φ16/0,10

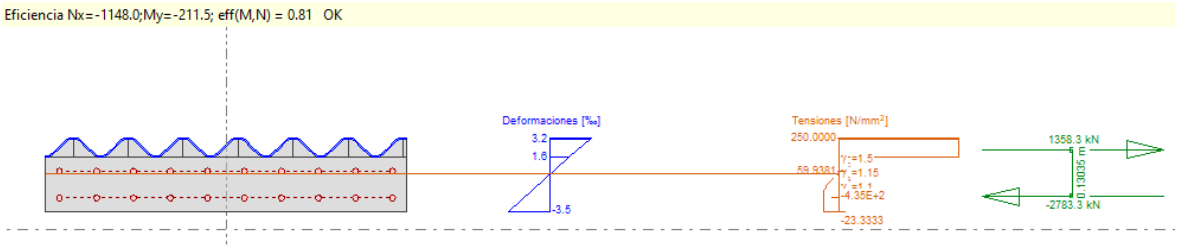


Solicitaciones / Factores de eficiencia: eff(M,N) = 0.85 OK

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
1	!ELU		-587.7	161.0	-	0.85					

Figura 45. Dimensionamiento a flexión de la sección en clave de la bóveda

- <u>Hastial:</u>
  - Pared de hormigón de espesor 15 cm
  - Capa de armadura interior: Φ16/0,10
  - Capa de armadura exterior: Φ16/0,10

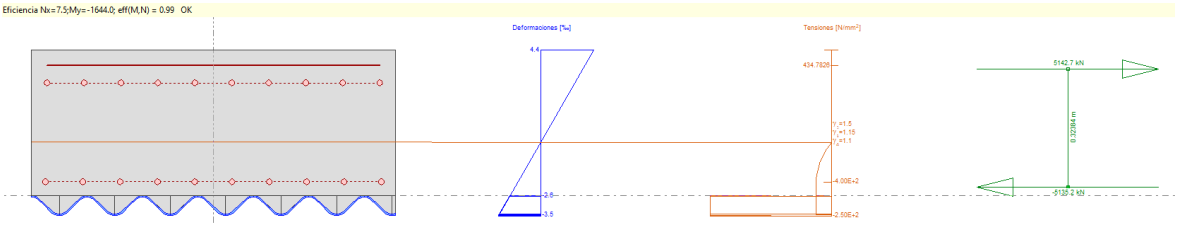


Solicitaciones / Factores de eficiencia: eff(M,N) = 0.81 OK

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
1	!ELU		-1148.0	-211.5	-	0.81					

Figura 46. Dimensionamiento a flexión de la sección en hastial de la bóveda (a partir de la cartela)

- <u>Losa inferior:</u>
  - Pared de hormigón de espesor 40 cm
  - 1ª capa de armadura superior: 2xΦ25/0,10
  - 2ª capa de armadura superior: Φ16/0,10
  - Capa de armadura inferior: Φ16/0,10



Solicitaciones / Factores de eficiencia: eff(M,N) = 0.99 OK

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
1	!ELU		7.5	-1644.0	0	0.99					

Figura 47. Dimensionamiento a flexión de la sección de centro de vano de la losa inferior

En cuanto a la verificación frente a esfuerzos cortantes, en la zona de la bóveda no se requiere disponer armadura de cortante, mientras que en la losa inferior es necesaria principalmente en los extremos de la losa. A continuación, se incluyen estas comprobaciones considerando los esfuerzos a un canto útil:

SECCÍON	b (m)	h (m)	d' (m)	d (m)	Armadura (cm2)	fck (N/mm2)	γc	fyk (N/mm2)	γs	Nd (kN) compr (-)	Vd (kN)	∂°
BÓVEDA	1.00	0.15	0.04	0.11	20.00	35	1.5	500	1.15	-673.0	140.0	45.00
LOSA EXTREMO	1.00	0.40	0.05	0.35	96.48	35	1.5	500	1.15	-136.0	820.0	45.00
LOSA INTERM.	1.00	0.40	0.05	0.35	96.48	35	1.5	500	1.15	-136.0	540.0	45.00

cotg ∂	Ac (m2)	σcd (N/mm2)	K	Vu1 (kN)	Vu1>Vd	σcd 2 (N/mm2)	ξ	ρ	Vu2,1 (kN)	fct,m (N/mm2)	cotg ∂e	β
1.00	0.15	-4.49	1.19	935	**si**	-4.49	2.00	0.0179	182.05	3.21	1.55	0.48
1.00	0.40	-0.34	1.01	2514	**si**	-0.34	1.75	0.0200	324.72	3.21	1.05	0.91
1.00	0.40	-0.34	1.01	2514	**si**	-0.34	1.75	0.0200	324.72	3.21	1.05	0.91

Vcu (kN)	Vsu (kN)	A90 (cm2/m)	A90 min (cm2/m)	A90 necesaria (cm2/m)
169.08	0.00	0.00	10.70	0.00
260.81	559.19	43.88	10.70	43.88
260.81	279.19	21.91	10.70	21.91

Figura 48. Dimensionamiento a esfuerzos cortantes

De esta forma, el nuevo tubo de hormigón in situ estará constituido por:

- Bóveda:
  - Pared de hormigón de espesor 15 cm, distribuido en 2 capas de 7+8 cm.

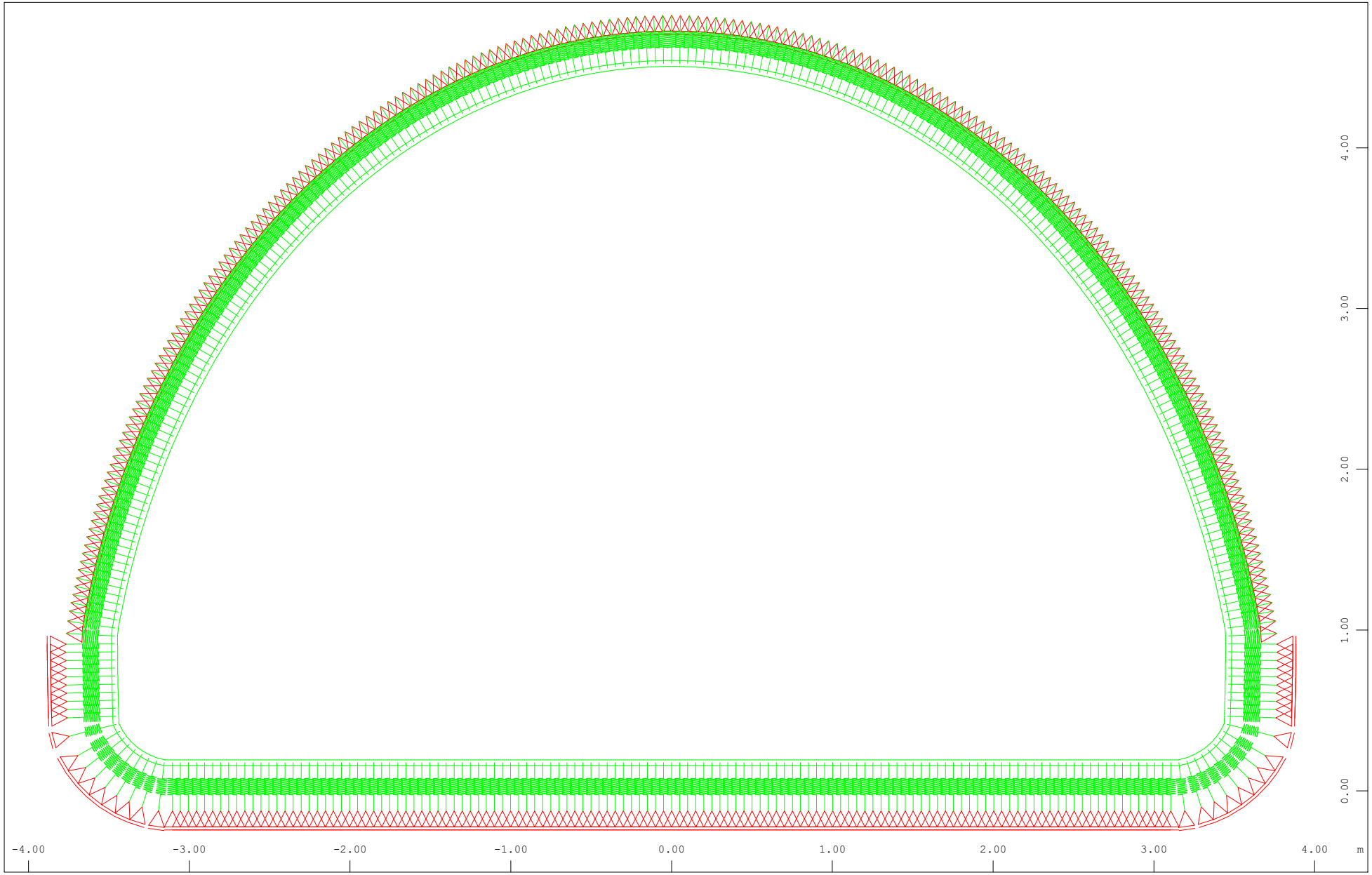
  - Capa de armadura interior: Φ16/0,10
  - Capa de armadura exterior: Φ16/0,10
  - ΩΦ10/0,50/0,50: omegas soldadas a la chapa grecada existente para disponer las parrillas de armadura.
  - Armadura longitudinal en cara exterior e interior: ϕ12/0,20
- Losa inferior:
  - Pared de hormigón de espesor 40 cm
  - 1ª capa de armadura superior: 2xΦ25/0,10
  - 2ª capa de armadura superior: Φ16/0,10
  - Capa de armadura inferior: Φ16/0,10
  - ΩΦ12/0,25/0,20 (extremos); ΩΦ10/0,25/0,30 (intermedio); ΩΦ10/0,50/0,50 (centro)
  - Armadura longitudinal en cara exterior e interior: ϕ12/0,20

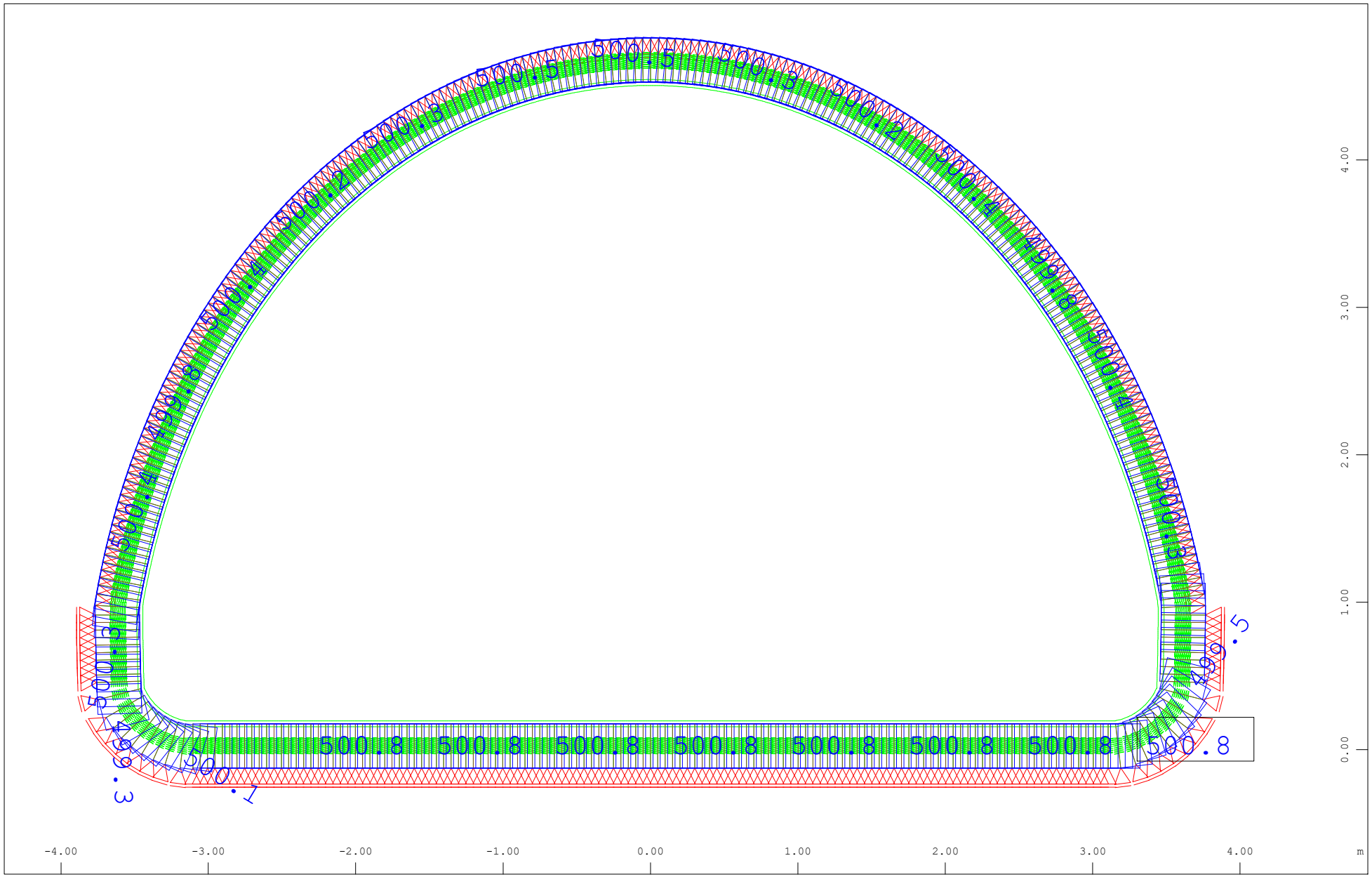
7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA PROPUESTA DE ACTUACIÓN

A continuación, se realiza una descripción pormenorizada de la propuesta de actuación que se considera más adecuada para el refuerzo de los distintos pontones:

- Acondicionamiento de los caminos de acceso para el transporte de los materiales, medios auxiliares y personal. Esta actuación no será necesaria en el caso de caminos de servicio o vías inferiores, pero puede ser compleja en el caso de obras de drenaje (P.K. 108+482 y 108+700), con cursos de agua, tanto el propio acceso a la estructura como la instalación de los medios auxiliares necesarios. De esta forma, en el caso de las estructuras que salvan cursos de agua será necesario realizar un acondicionamiento de la propia zona de trabajo en el interior del pontón, una vez adecuados los caminos de acceso.
- No se considera necesario disponer ningún sistema de apuntalamiento en los pontones durante las obras de refuerzo, ya que su estado actual no lo aconseja y las actuaciones previstas no implican un debilitamiento de la estructura.
- Excavación y retirada del relleno inferior o del pavimento existente, en los casos en que sea necesario, como los pontones para paso de camino, hasta dejar a la vista la parte inferior del pontón, como paso previo para la ejecución de la losa de fondo. A la vista de las fotografías de los pontones, el espesor de esta capa de firme es muy importante, con lo que el espesor de 40 cm de la losa inferior no supone una reducción del gálibo en los pasos inferiores de camino.
- Limpieza y saneo de la chapa de acero mediante la aplicación de un chorro de limadura de hierro (menos agresivo y contaminante que la arena) a lo largo de toda la longitud de la estructura, hasta eliminar los restos de corrosión.
- Aplicación en toda la superficie chorreada de un inhibidor de corrosión.
- Realización de la excavación y preparación del terreno requerida para el nuevo rastrillo, en el caso del pontón situado en el 108+700, y ejecución del hormigón de limpieza.
- En el pontón del 108+700 se colocará a continuación la armadura del rastrillo y los anclajes de éste al terreno, se dispondrá el encofrado y posteriormente se procederá con el hormigonado del rastrillo, dejando las esperas de conexión con la losa inferior. Dado que la ejecución del rastrillo puede realizarse de manera independiente al resto del refuerzo (previendo sólo las esperas de conexión), el rastrillo se podría ejecutar antes o después de la losa inferior.
- Para facilitar la disposición de la armadura pasiva, así como para conectar ésta con las chapas de acero del tubo existente y servir como armadura de cortante cuando sea necesario, se dispondrán unos pates metálicos (omegas) soldados a la chapa corrugada, tanto en la losa inferior como en la propia bóveda.

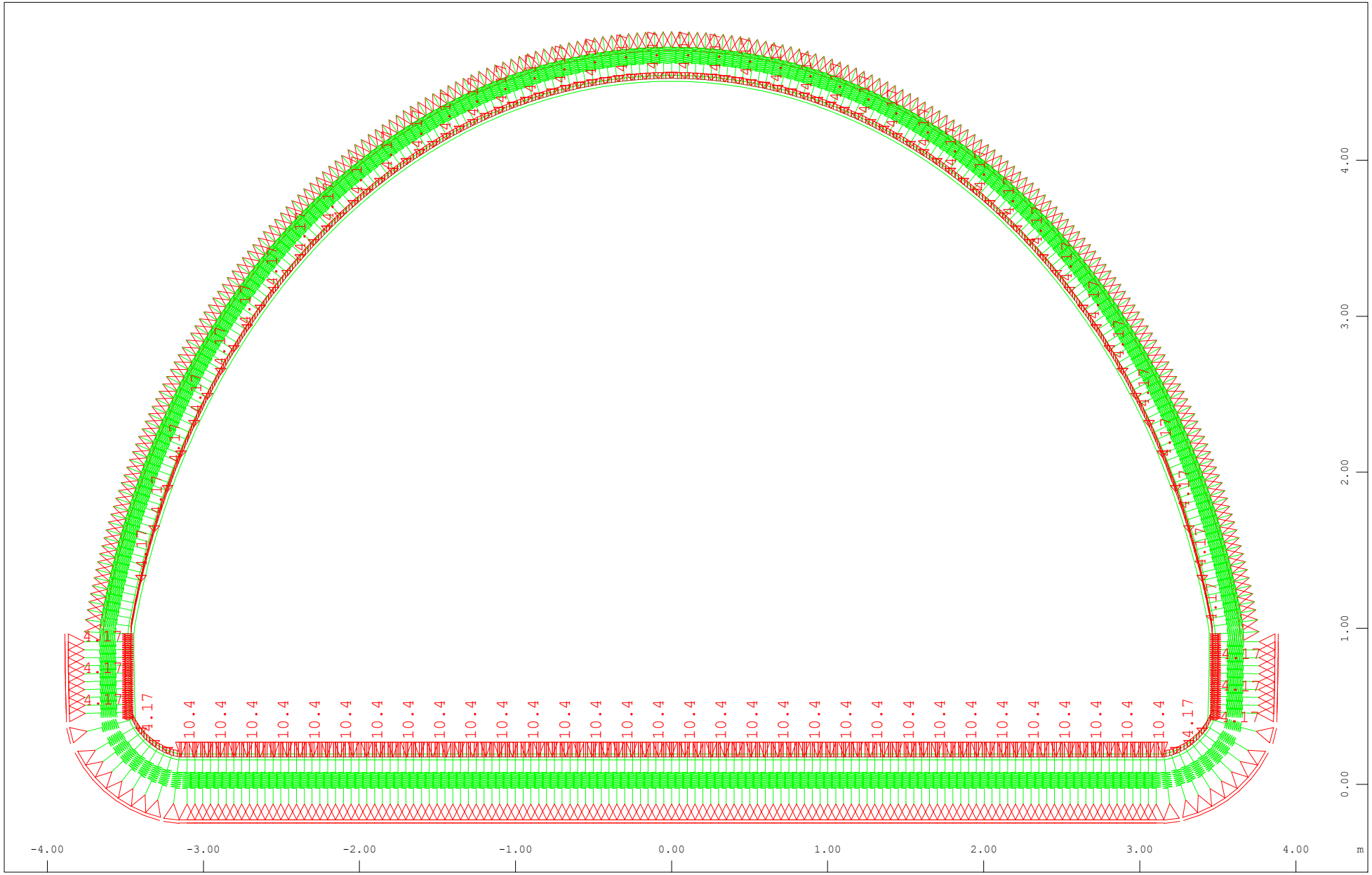
ANEXO 10. RESULTADOS DE CÁLCULO


4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
-4.00
-3.00
-2.00
-1.00
0.00
1.00
2.00
3.00
4.00
m
Y
Z
X
Structure
M 1 : 33



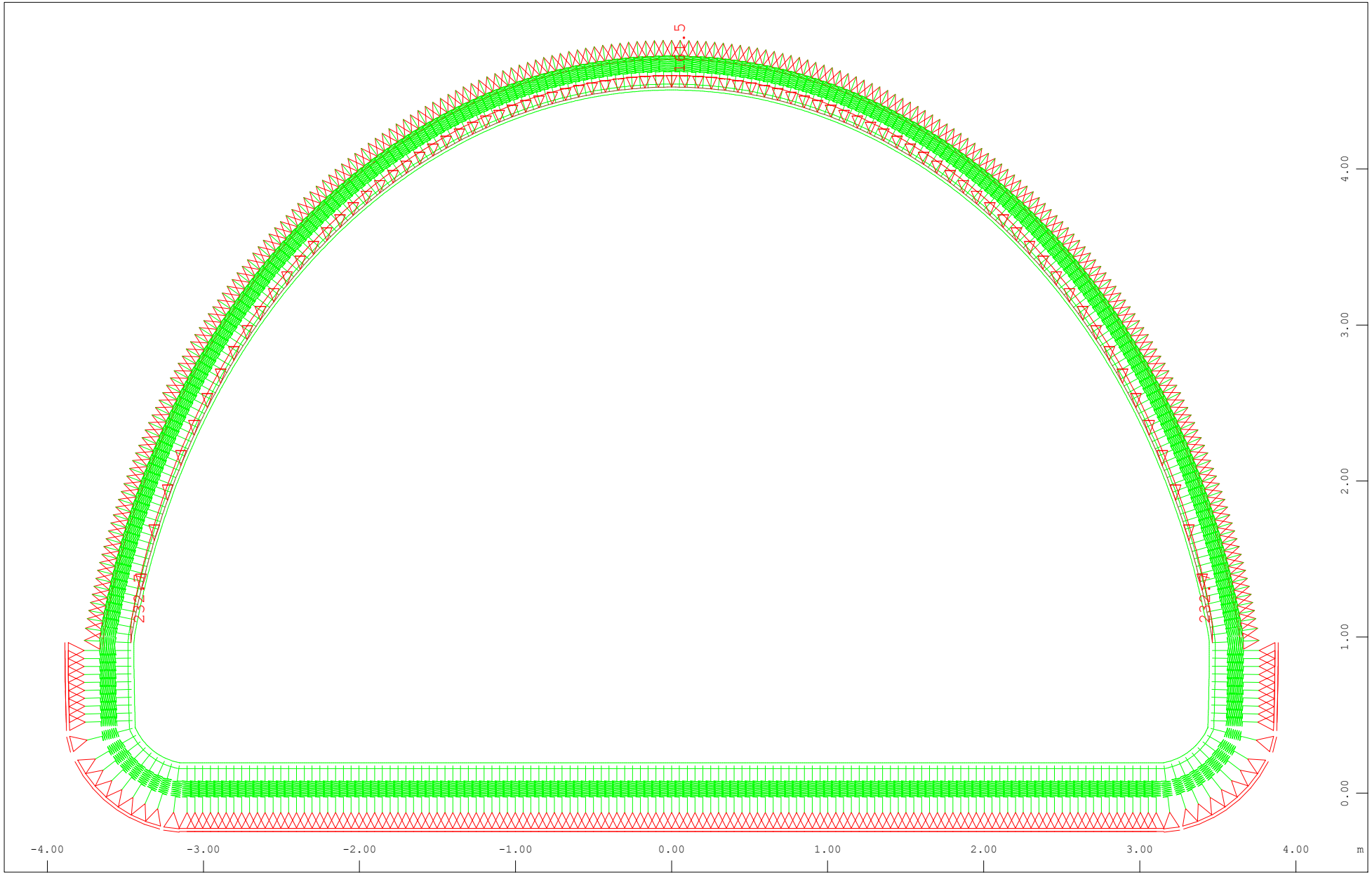
Spring constant, 1 cm 3D = 832.0 kN/m (Max=500.8)

M 1 : 36



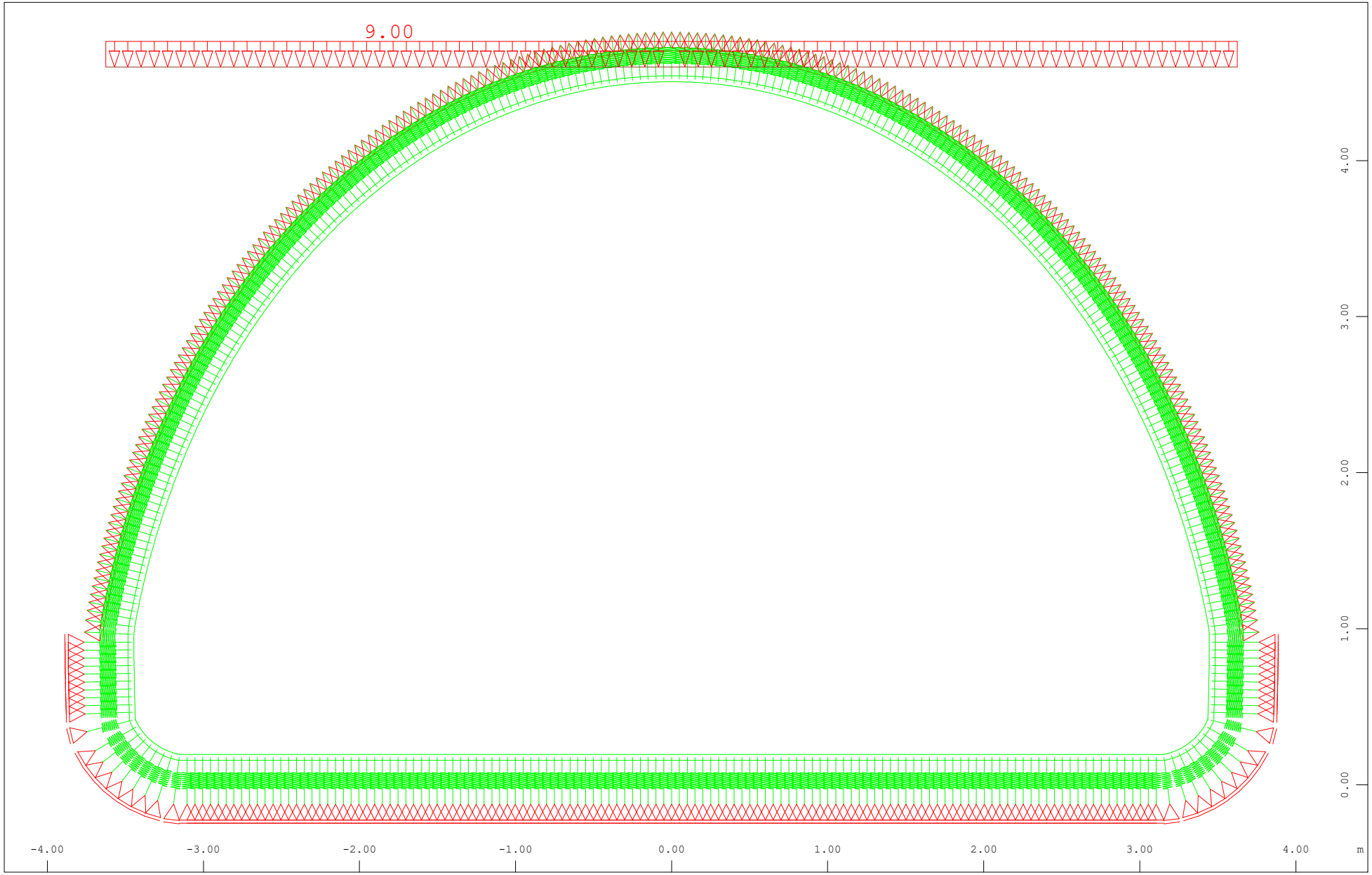
All loads, nonlinear Loadcase 101 PESO PROPIO-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Y (Unit=37.3 kN/m) (Min=-10.4) (Max=-4.17)

M 1 : 34



All loads, nonlinear Loadcase 102 PESO TIERRAS-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global Y (Unit=746.9 kN/m) (Min=-232.7) (Max=-161.5)

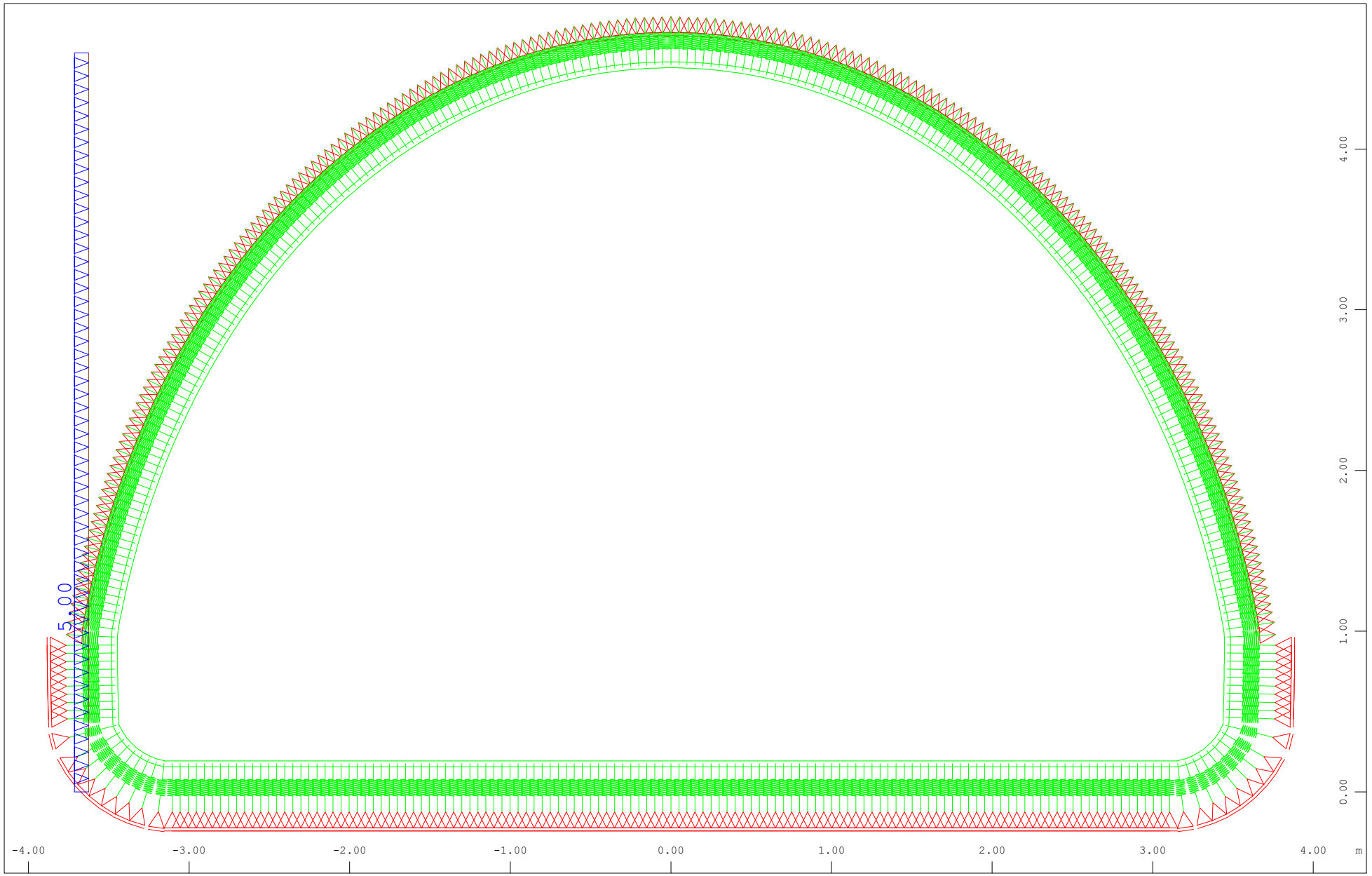
M 1 : 34



All loads, nonlinear Loadcase 110 SCU-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global Y (Unit=18.7 kN/m)

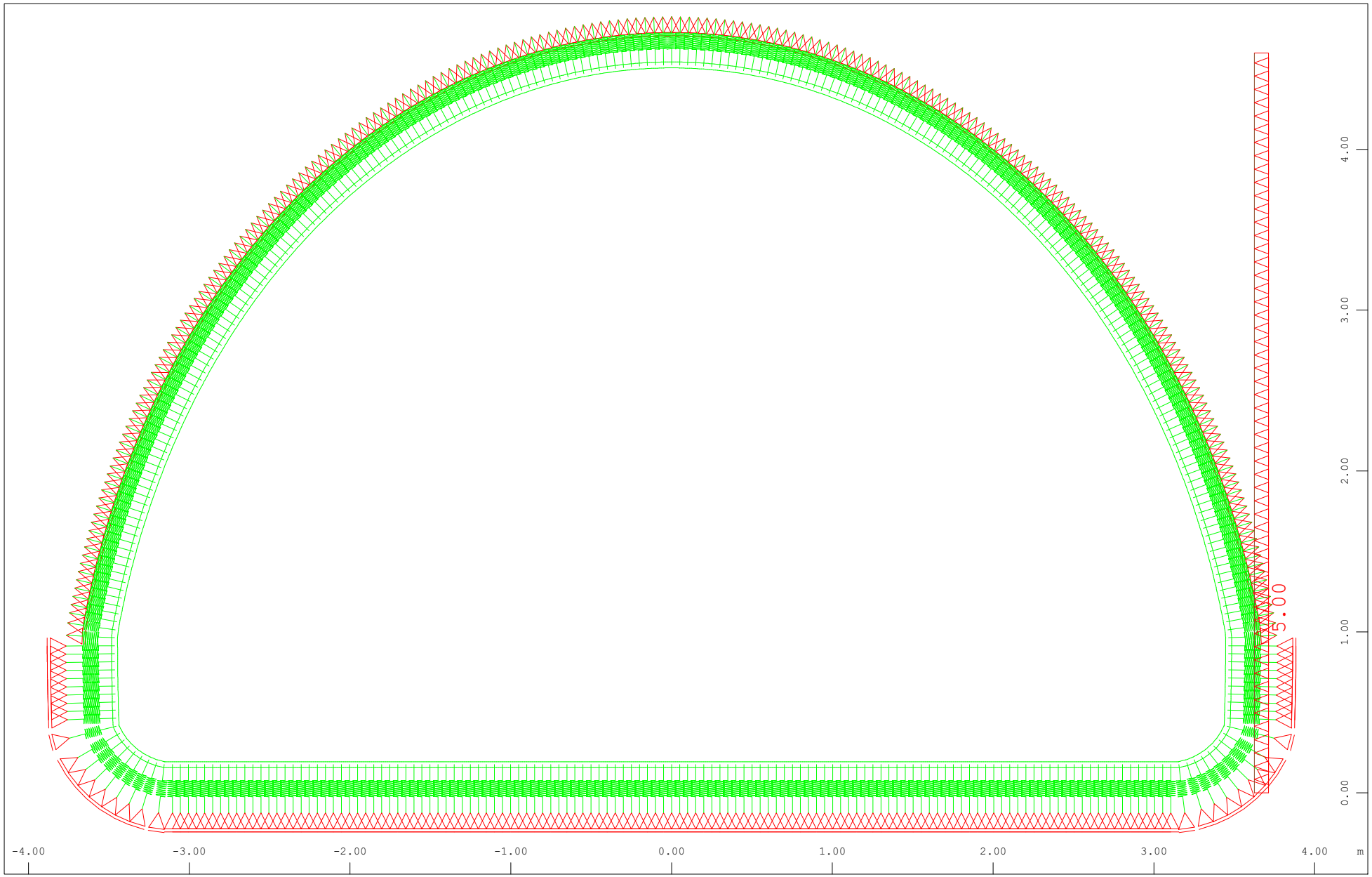
(Min=-9.00) (Max=-9.00)

M 1 : 34



All loads, nonlinear Loadcase 111 EMPUJE SC (izquierda)-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global X (Unit=18.7 kN/m) (Max=5.00)

M 1 : 33



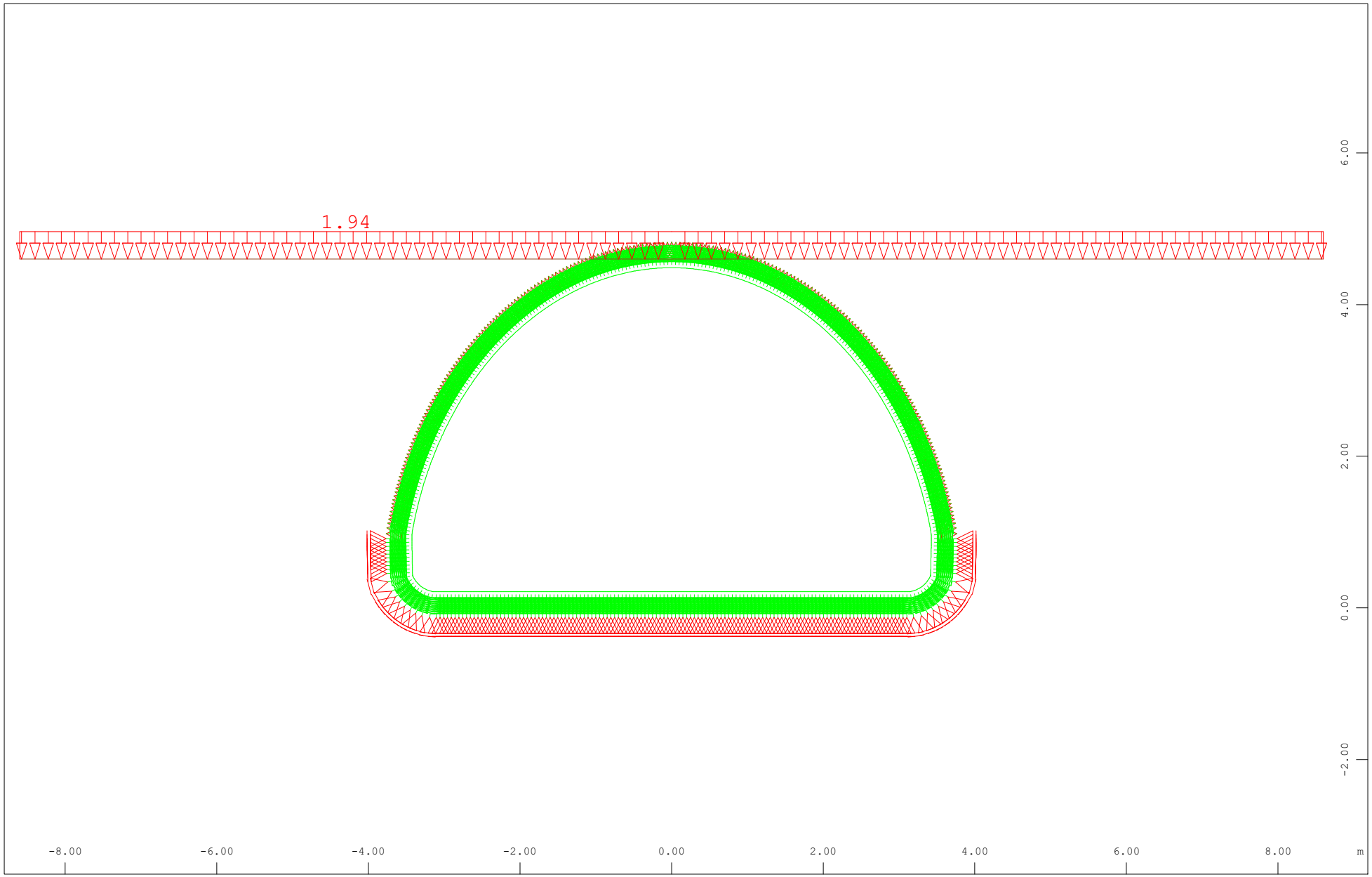
All loads, nonlinear Loadcase 112 EMPUJE SC (derecha)-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global X (Unit=18.7 kN/m) (Min=-5.00) (Max=-5.00)

M 1 : 33



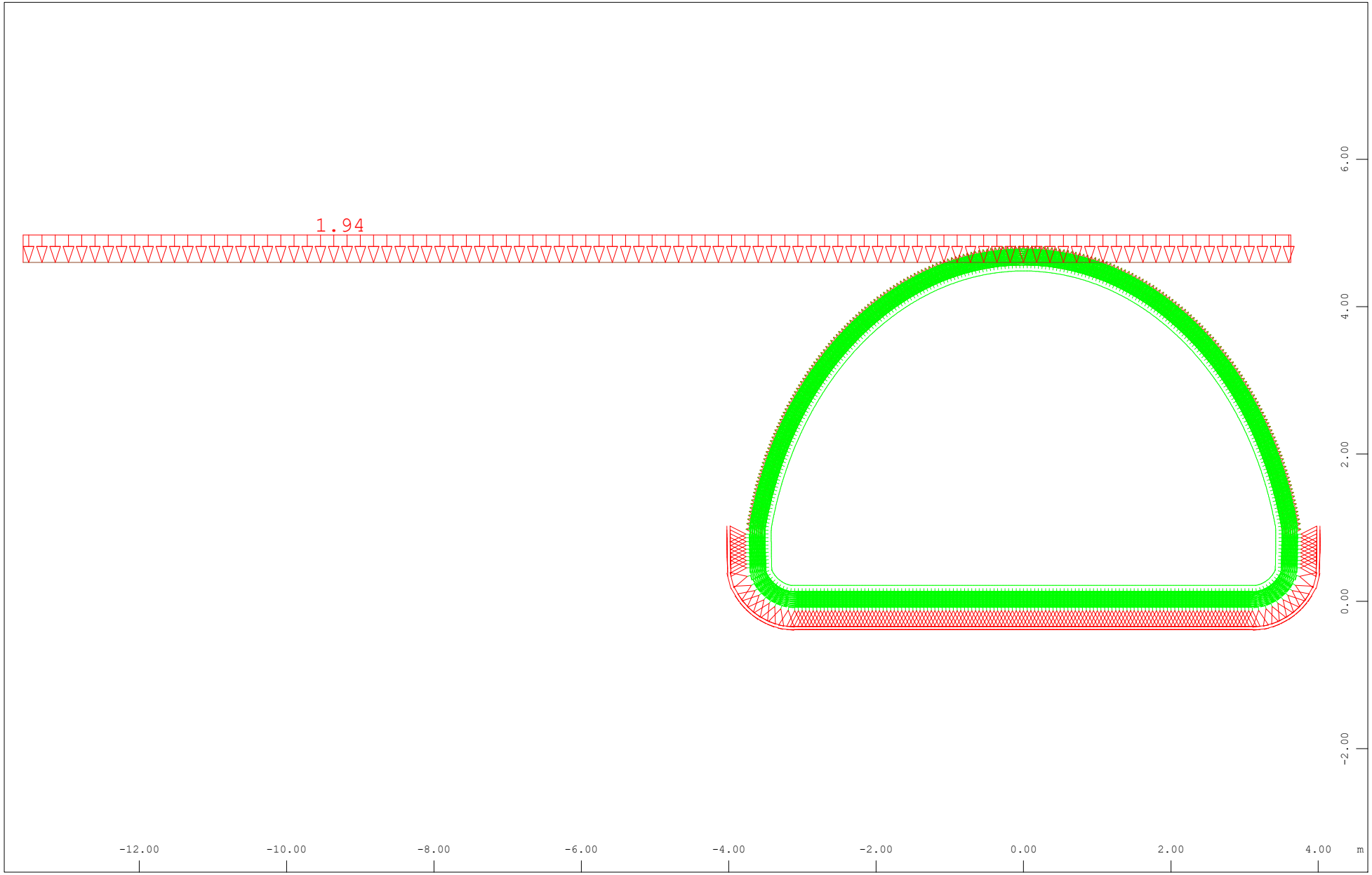
All loads, nonlinear Loadcase 115 VEH. PESADO POS 1-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global Y (Unit=3.73 kN/m) (Min=-1.94) (Max=-1.94)

M 1 : 72



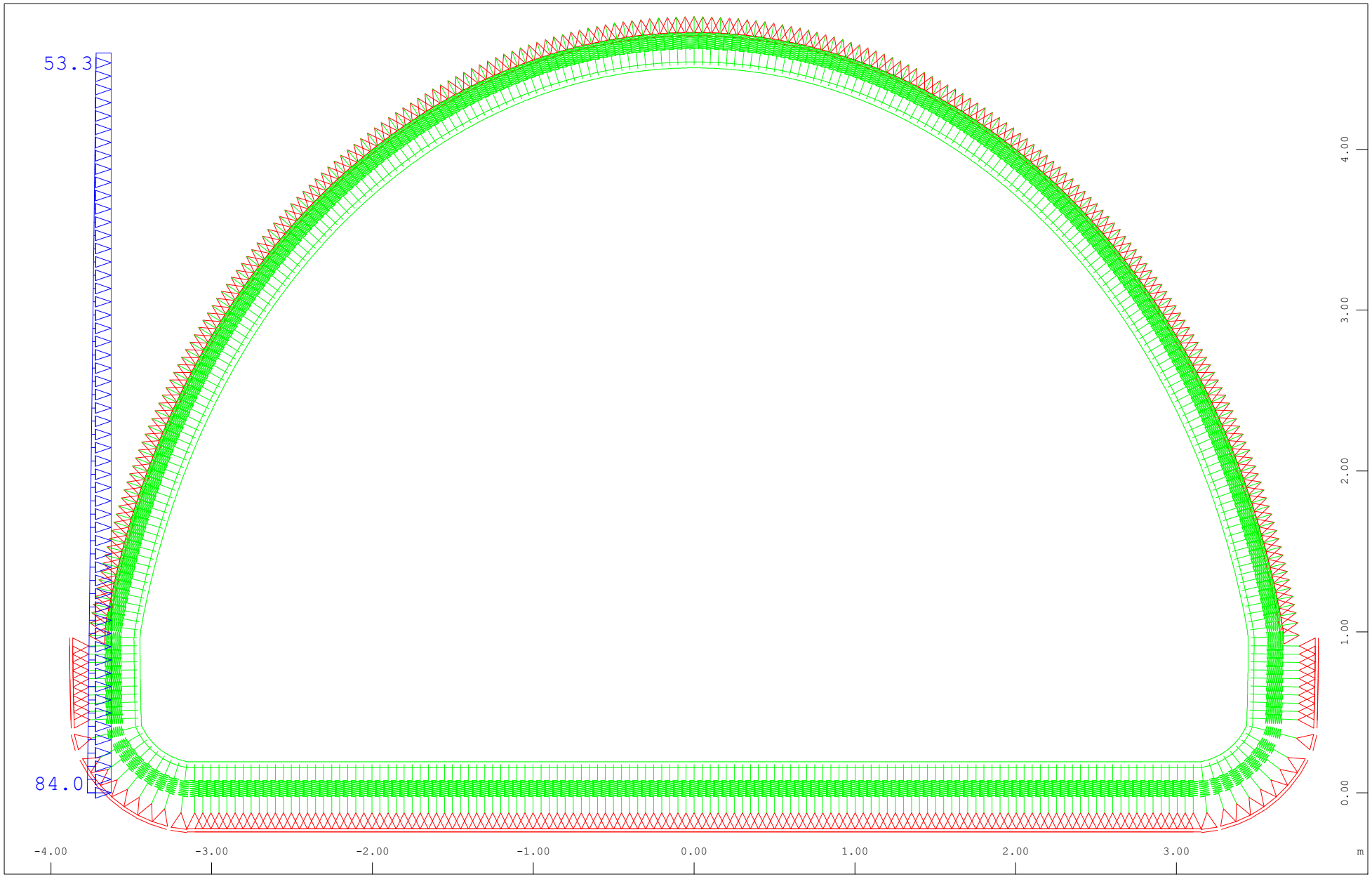
All loads, nonlinear Loadcase 116 VEH. PESADO POS 2-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global Y (Unit=3.73 kN/m) (Min=-1.94) (Max=-1.94)

M 1 : 70



All loads, nonlinear Loadcase 117 VEH. PESADO POS 3-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global Y (Unit=3.73 kN/m) (Min=-1.94) (Max=-1.94)

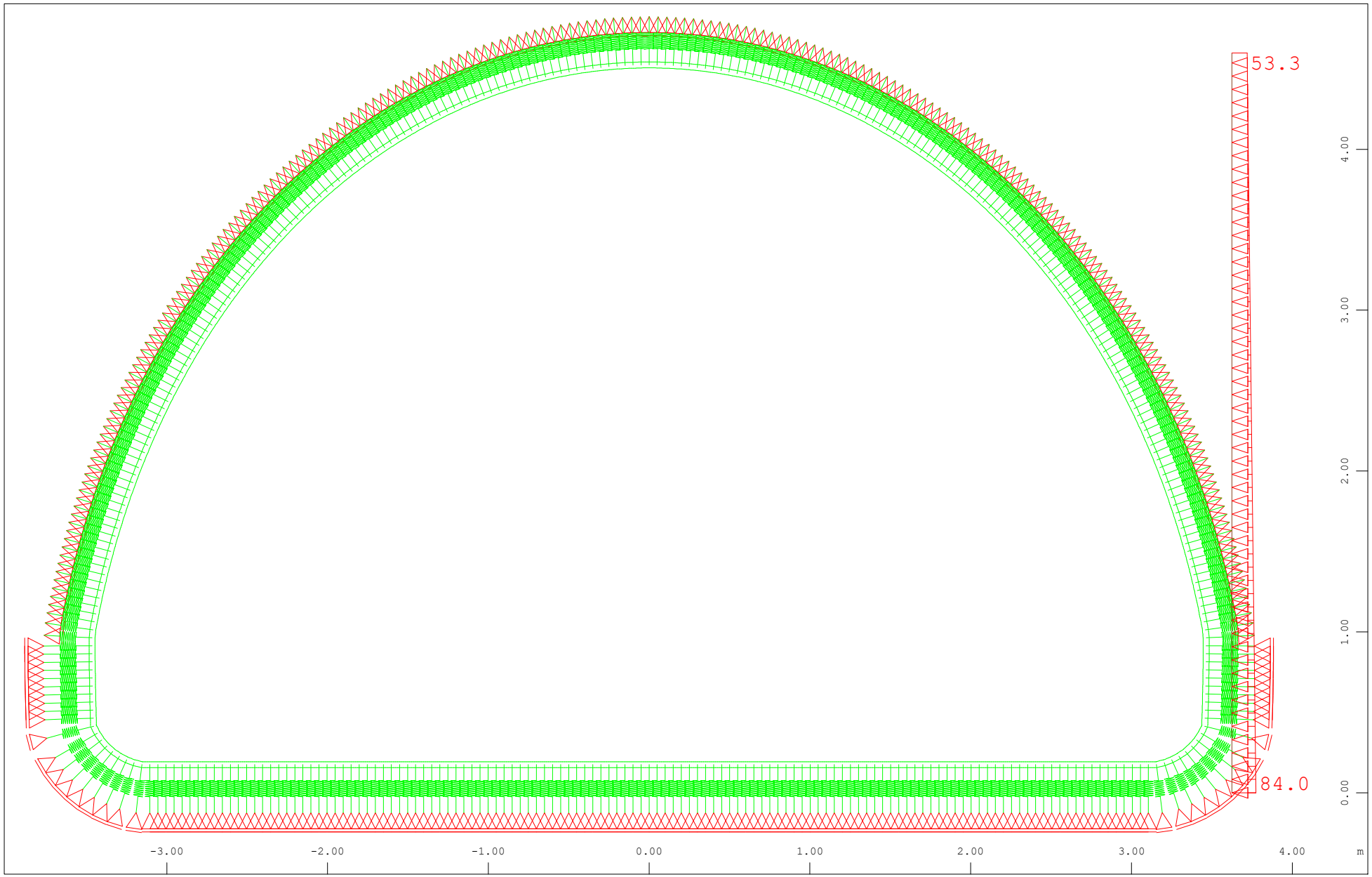
M 1 : 72



All loads, nonlinear Loadcase 121 EMPUJE ACTIVO (izquierda)-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global X

M 1 : 33

(Unit=186.7 kN/m) (Max=84.0)

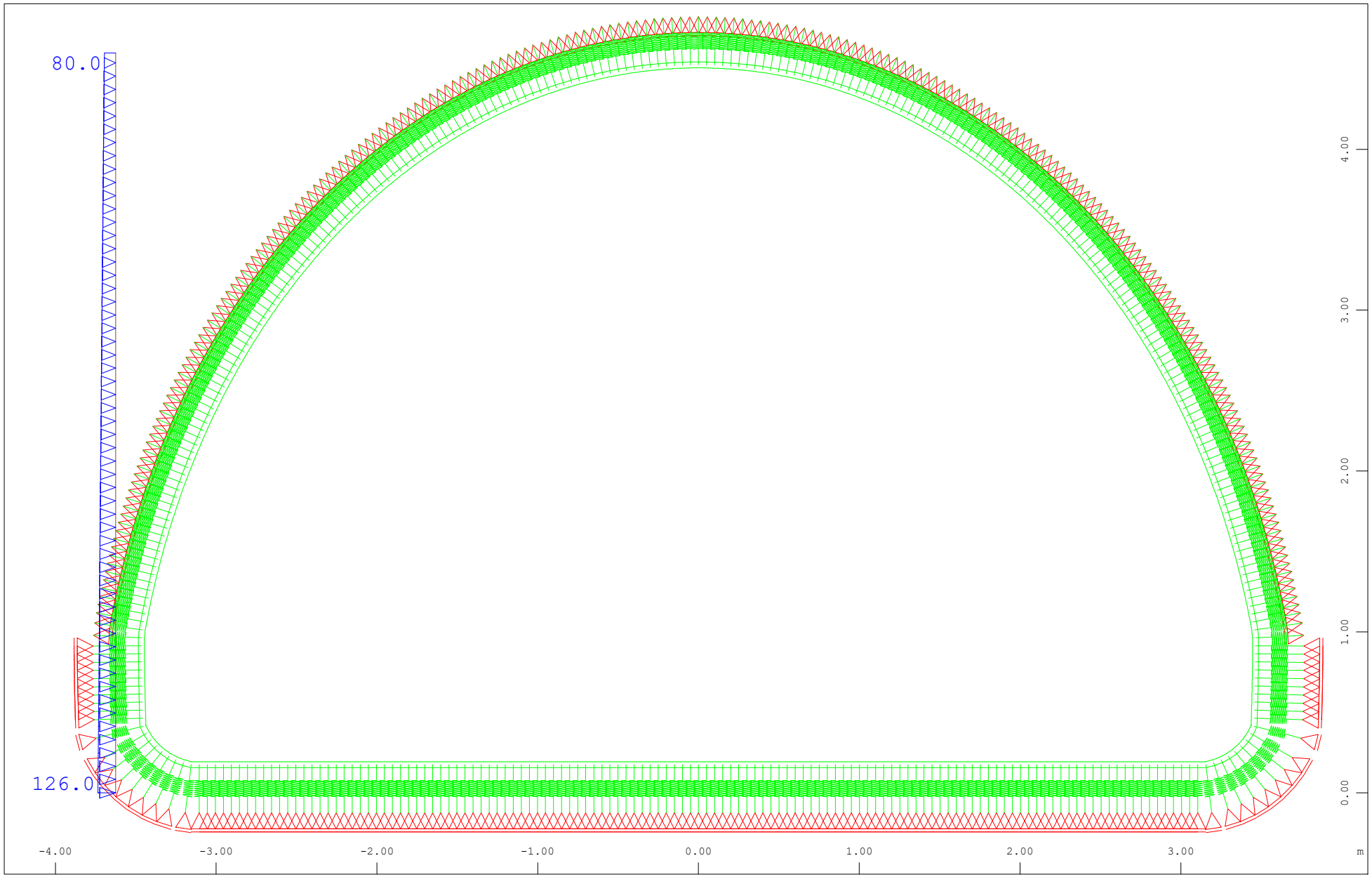


Y
Z X

All loads, nonlinear Loadcase 122 EMPUJE ACTIVO (derecha)-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global X

(Unit=186.7 kN/m) (Min=-84.0) (Max=-53.3)

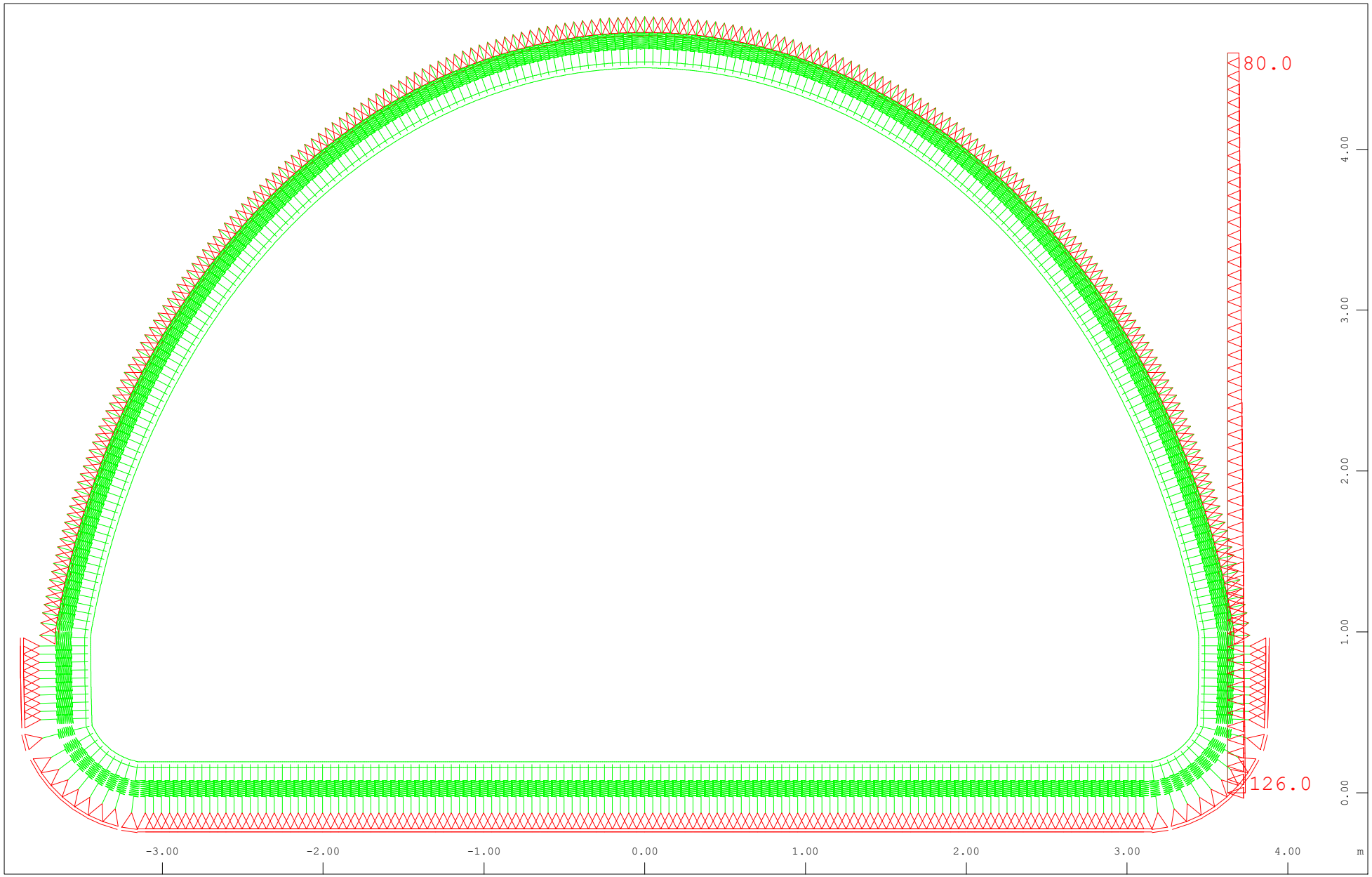
M 1 : 33



All loads, nonlinear Loadcase 131 EMPUJE REPOSO (izquierda)-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global X

M 1 : 33

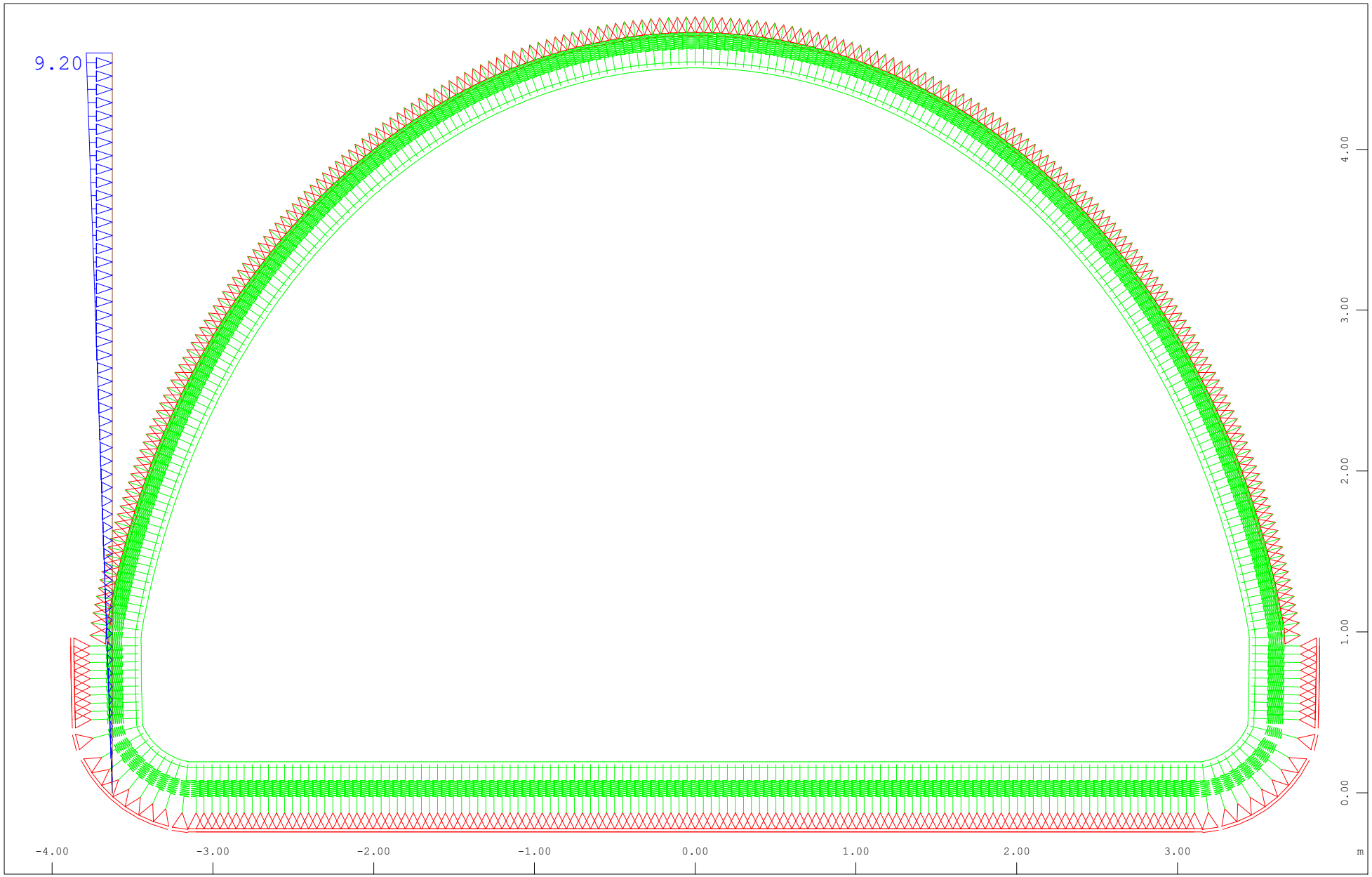
(Unit=373.4 kN/m) (Max=126.0)



All loads, nonlinear Loadcase 132 EMPUJE REPOSO (derecha)-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global X

M 1 : 33

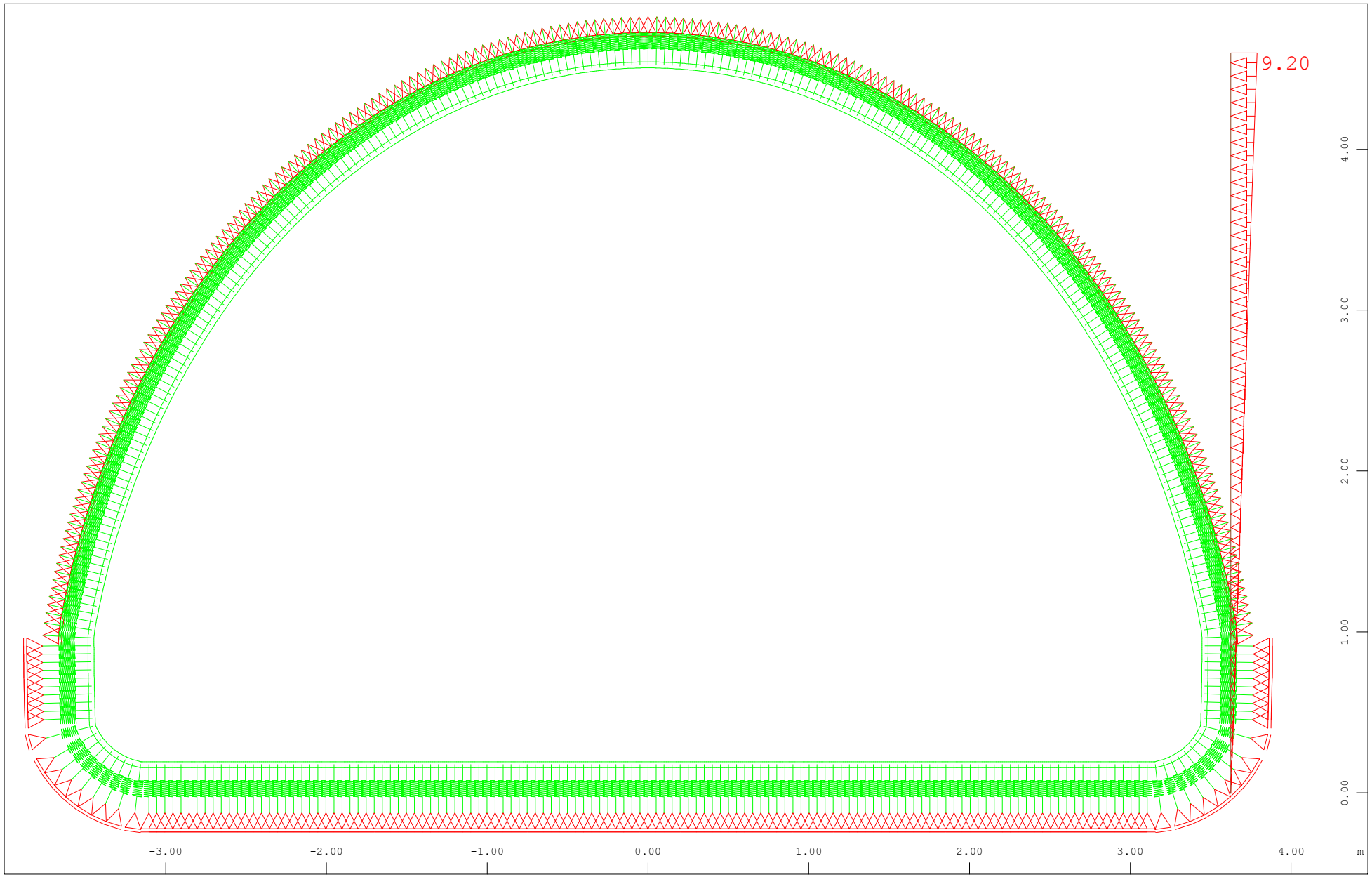
(Unit=373.4 kN/m) (Min=-126.0) (Max=-80.0)



All loads, nonlinear Loadcase 151 MONONOBE-OKABE (izquierda)-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global X

M 1 : 33

(Unit=18.7 kN/m) (Max=9.20)

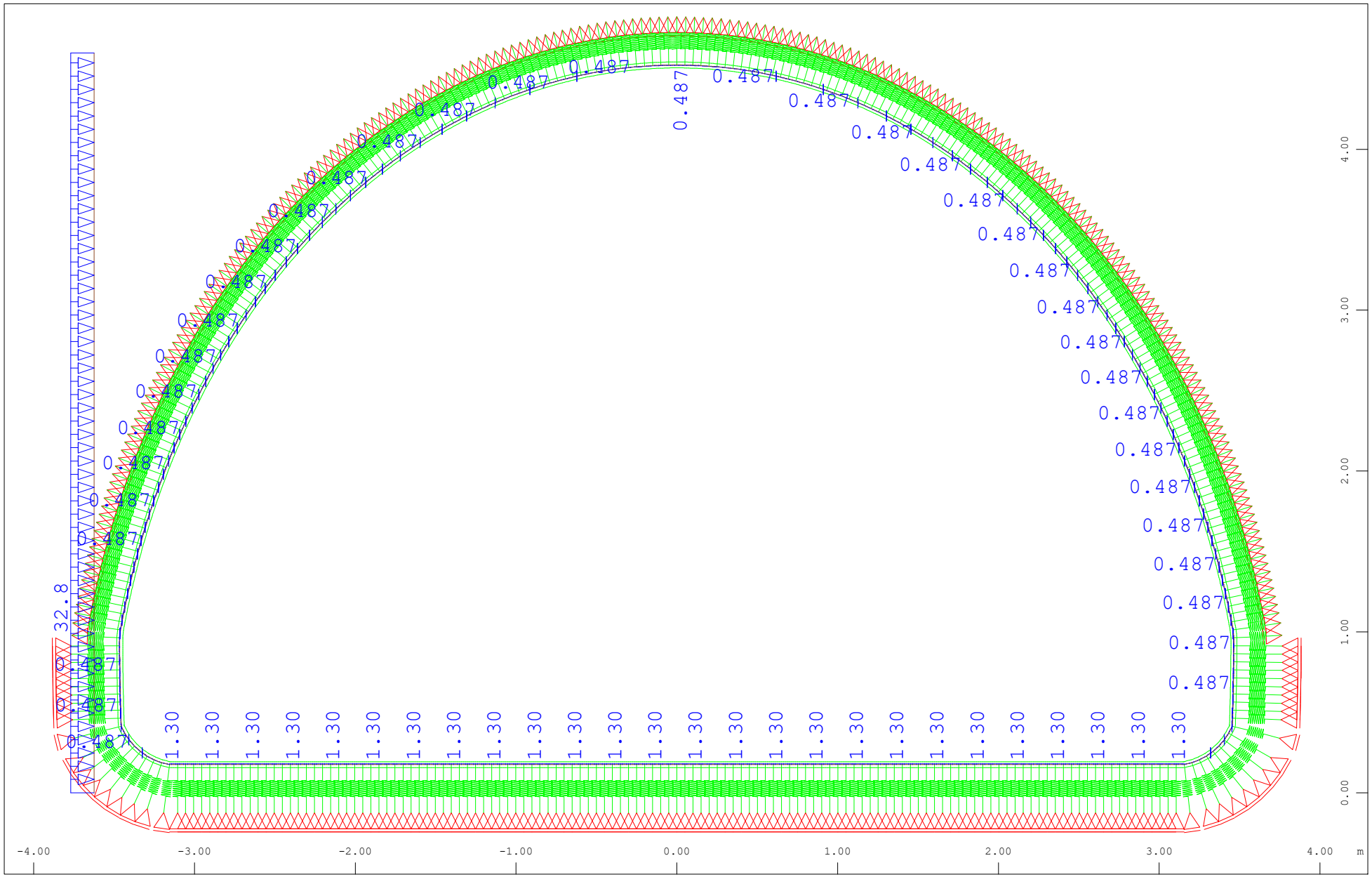


Y
Z X

All loads, nonlinear Loadcase 152 MONONOBE-OKABE (derecha)-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global X

(Unit=18.7 kN/m) (Min=-9.20) (Max=0)

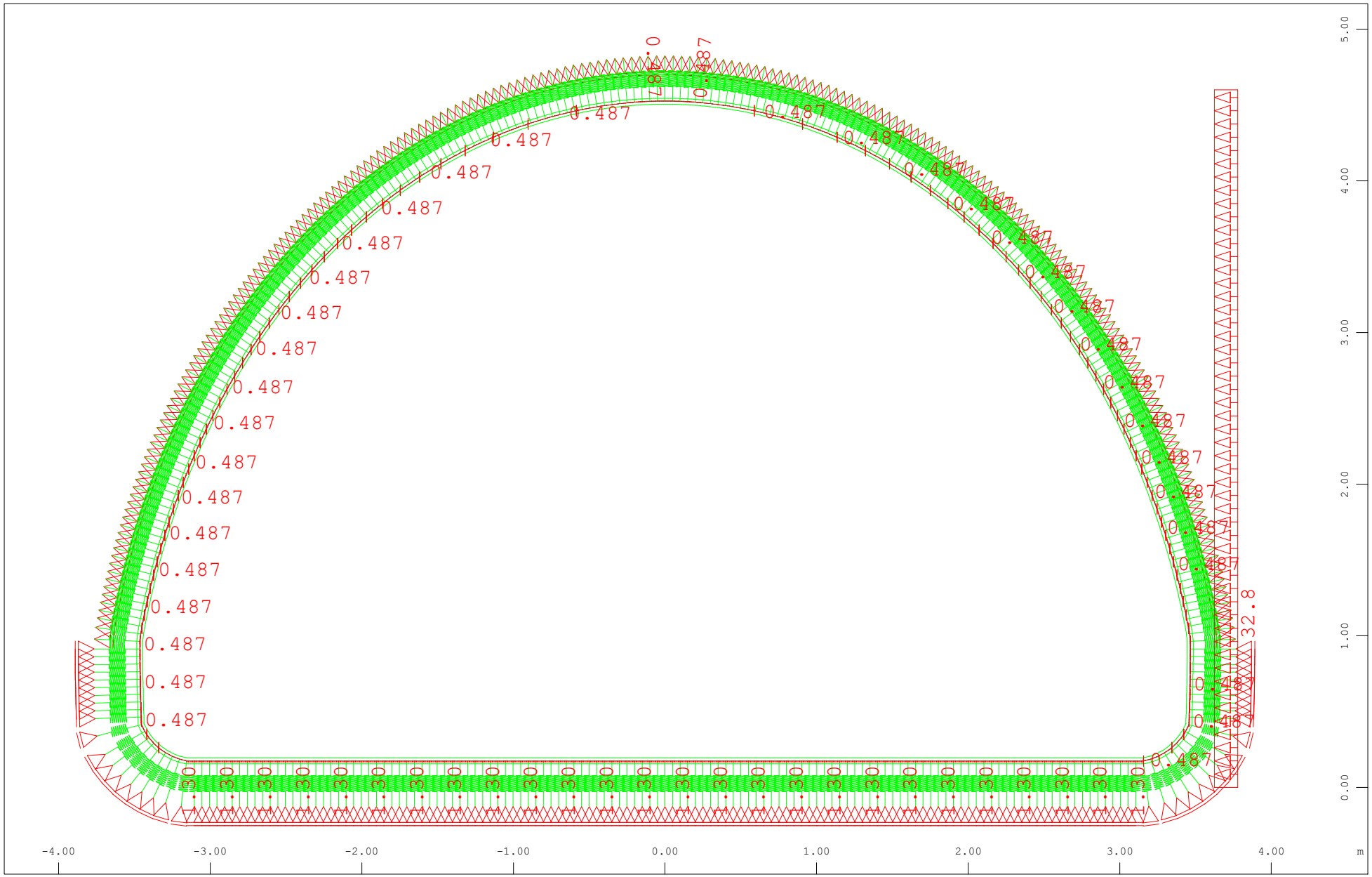
M 1 : 33



All loads, nonlinear Loadcase 161 INERCIALES (izquierda)-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global X

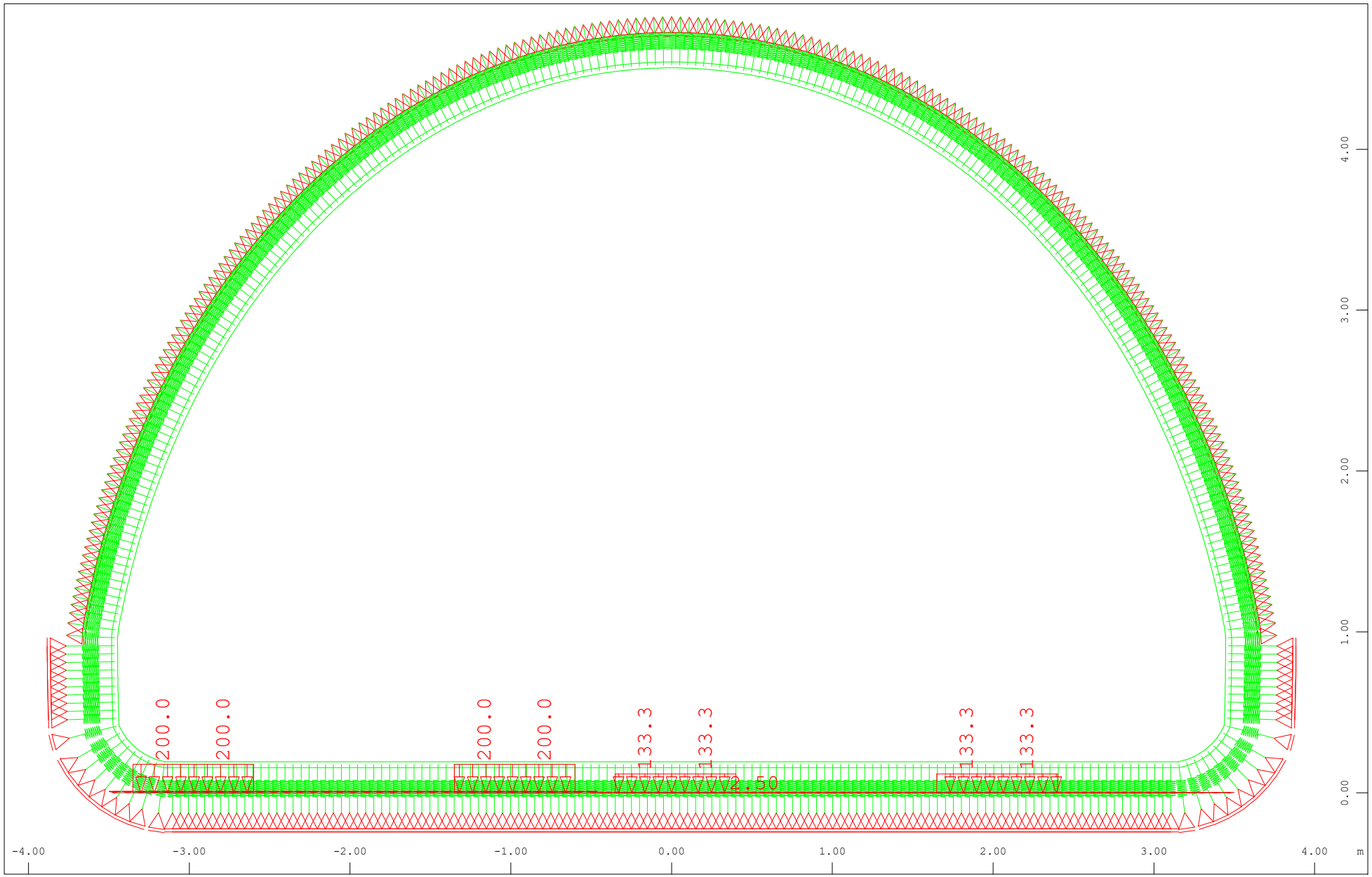
(Unit=74.7 kN/m,Max=32.8), Free line load (force) in global X (Unit=74.7 kN/m,Max=1.30)

M 1 : 33



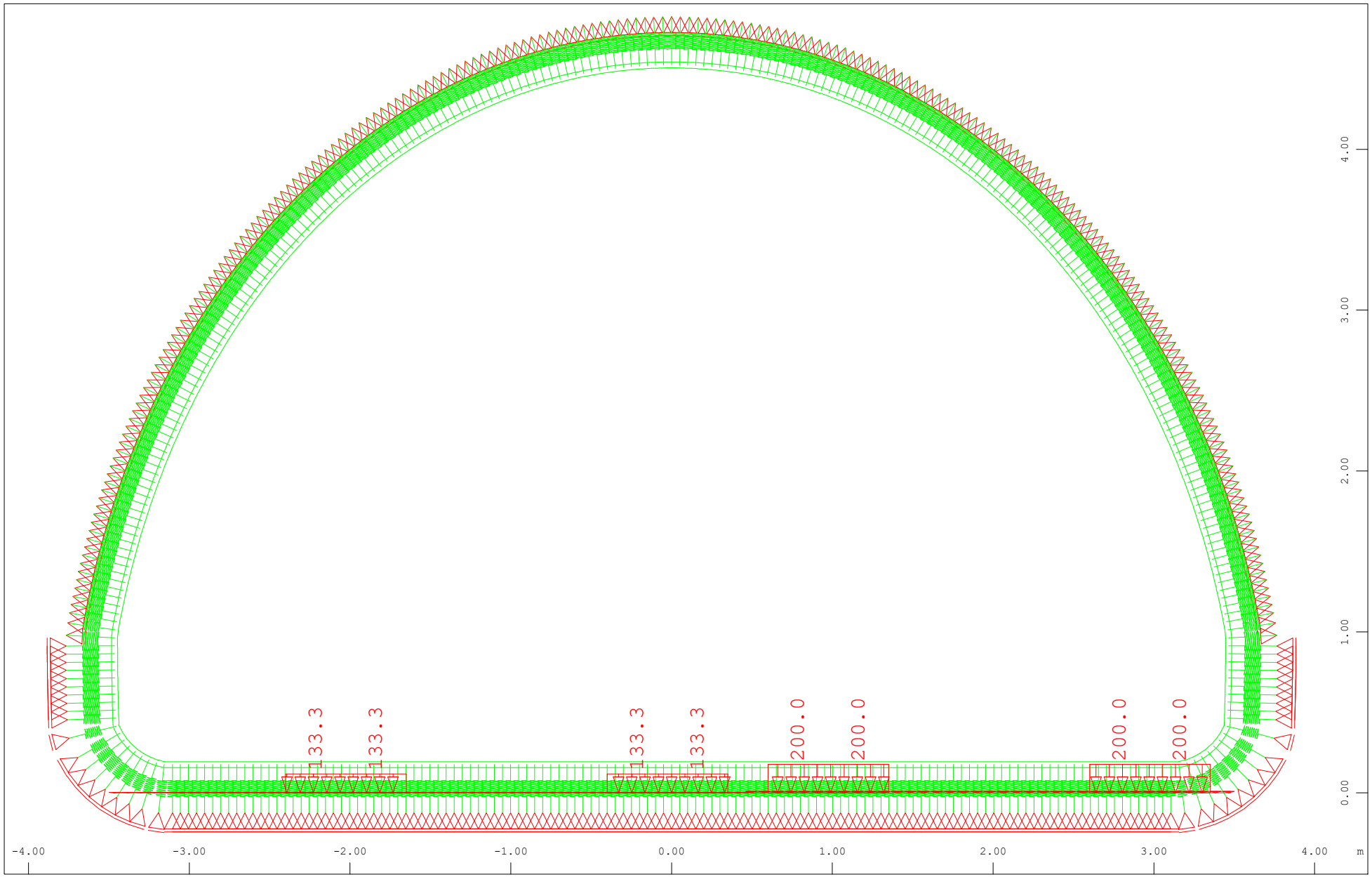
All loads, nonlinear Loadcase 162 INERCIALES (derecha)-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global X (Unit=74.7 kN/m,Min=-32.8 Max=-32.8), Free line load (force) in global X (Unit=74.7 kN/m,Min=-1.30 Max=-0.487)

M 1 : 35



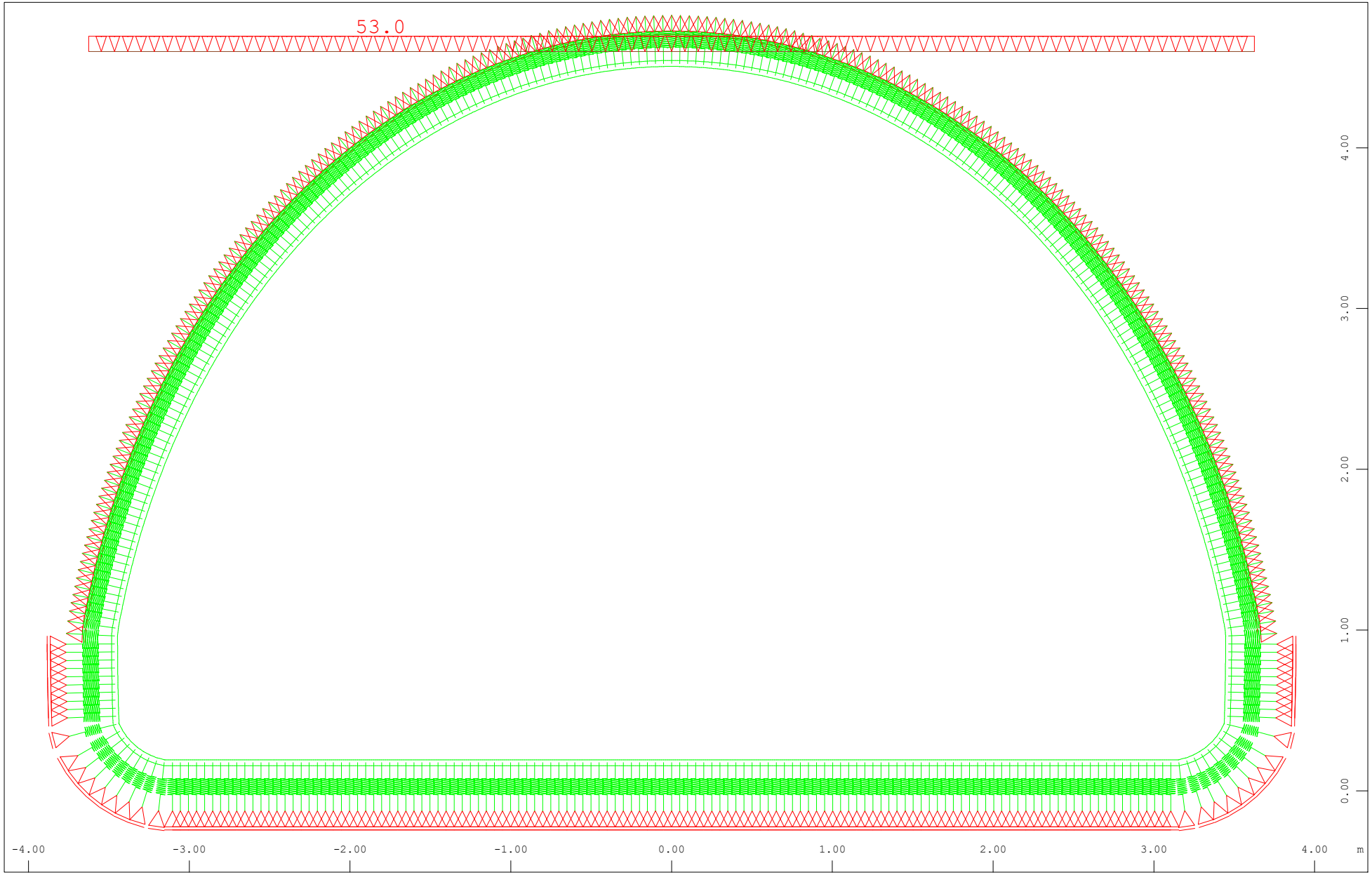
All loads, nonlinear Loadcase 171 TRÁFICO VIAL INFERIOR POS 1-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Y (Unit=373.4 kN/m) (Min=-200.0) (Max=-2.50)

M 1 : 33



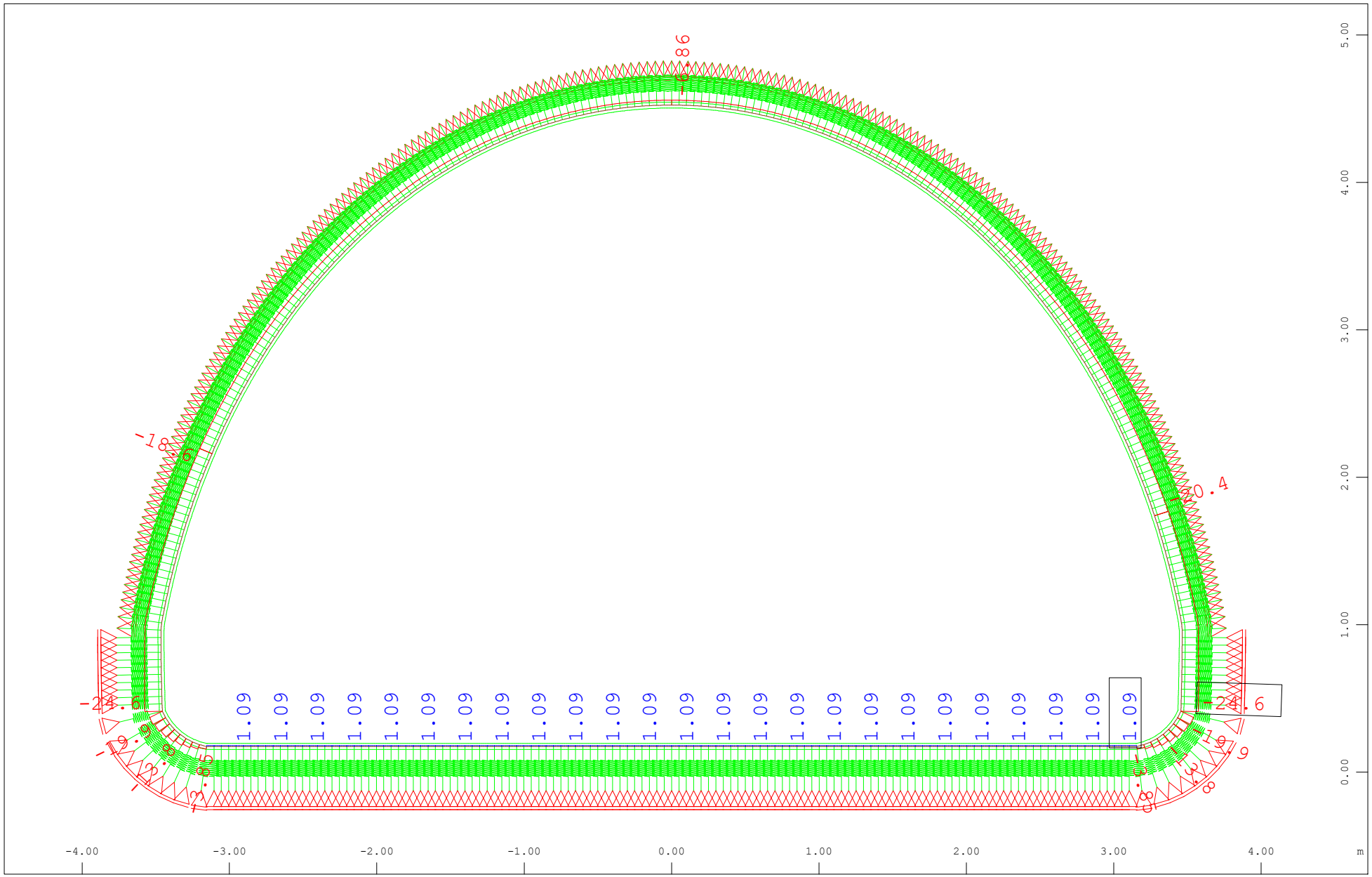
All loads, nonlinear Loadcase 172 TRÁFICO VIAL INFERIOR POS 2-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global Y (Unit=373.4 kN/m) (Min=-200.0) (Max=-2.50)

M 1 : 33



All loads, nonlinear Loadcase 180 ROZAMIENTO NEGATIVO-NL , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) on projection in global Y (Unit=186.7 kN/m) (Min=-53.0) (Max=-53.0)

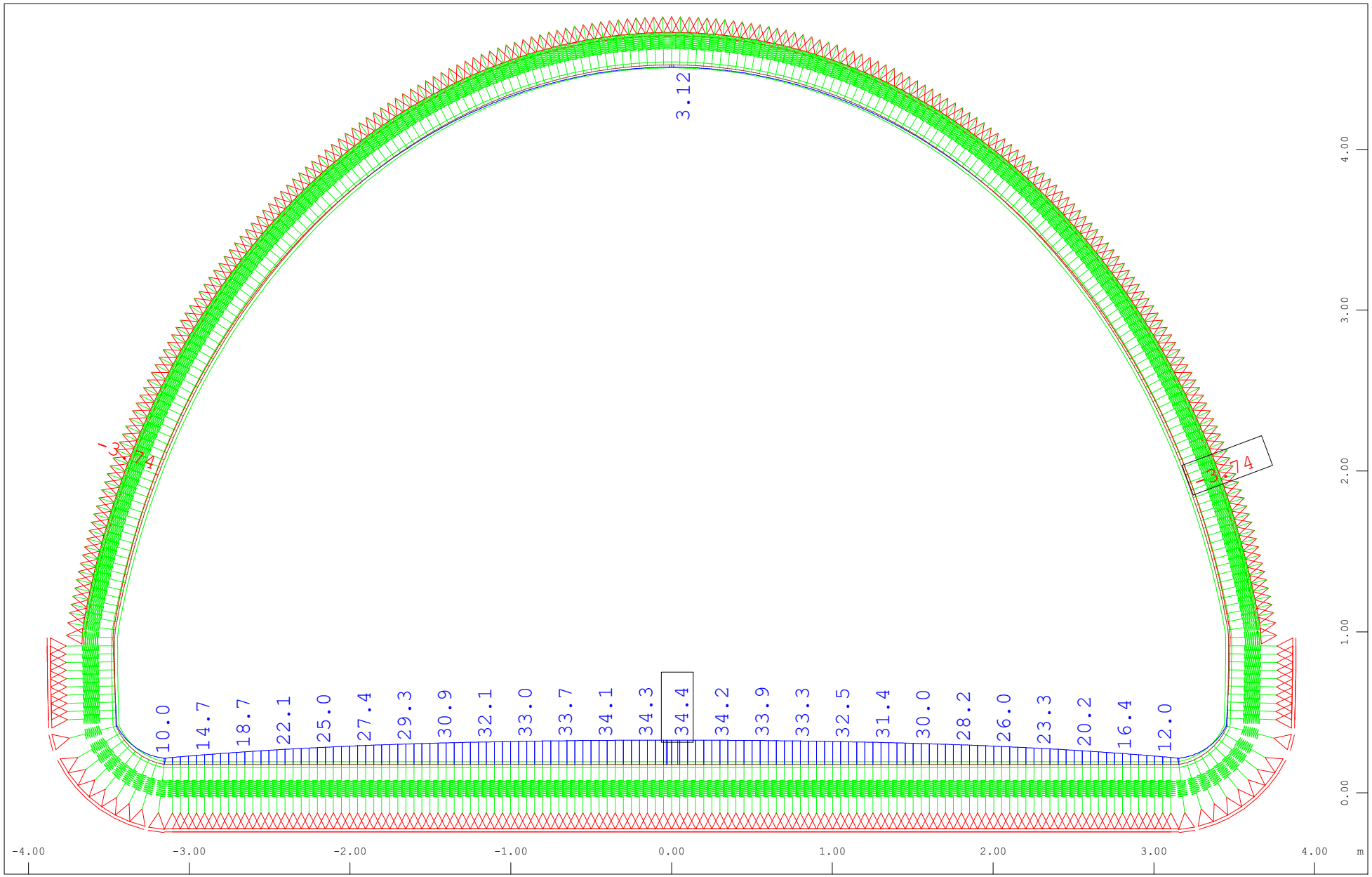
M 1 : 33



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 101 PESO PROPIO-NL , 1 cm 3D = 74.7 kN (Min=-24.6) (Max=1.09)

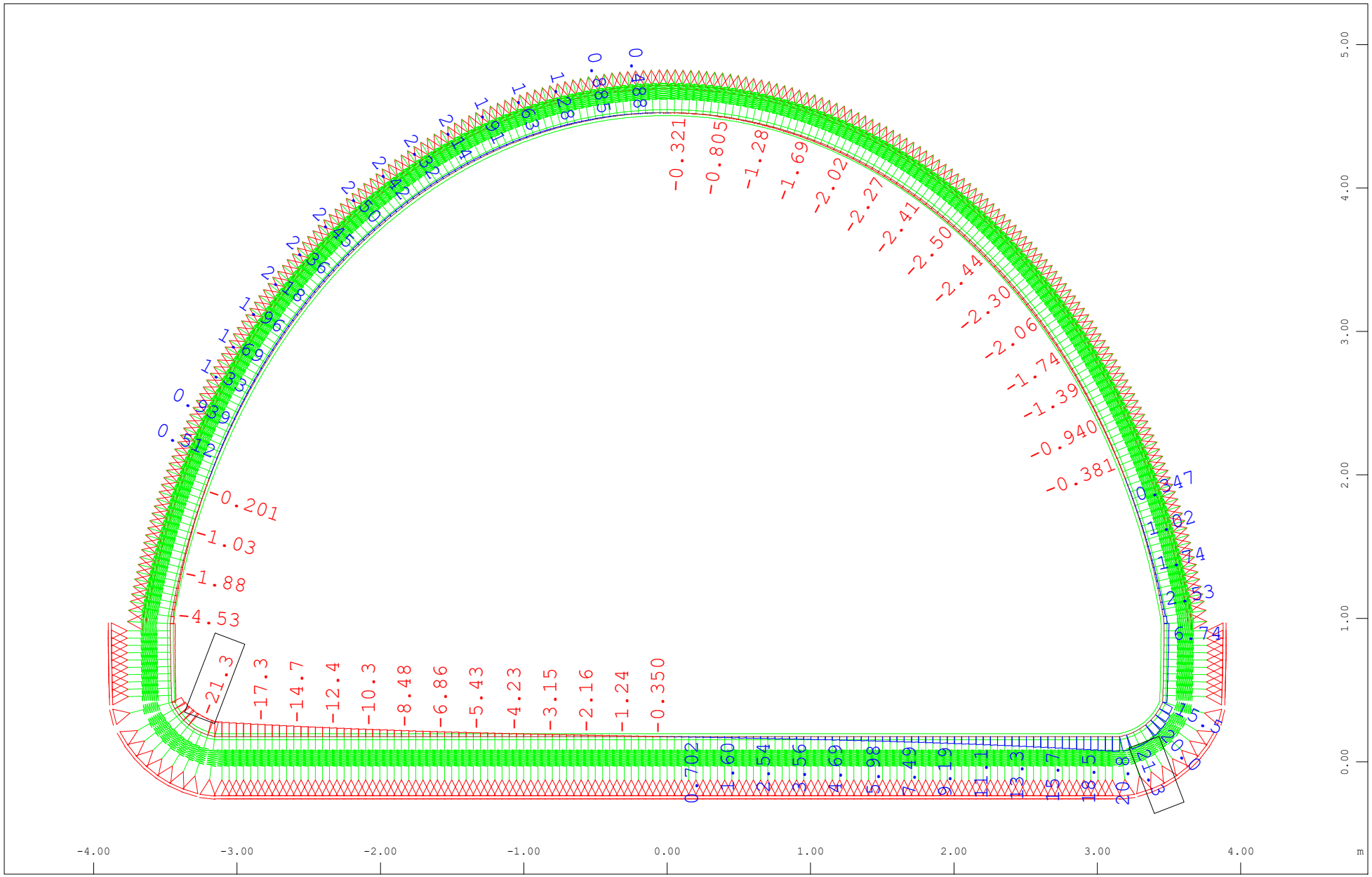
M 1 : 36

Y
Z X



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 101 PESO PROPIO-NL , 1 cm 3D = 74.7 kNm (Min=-3.74) (Max=34.4)

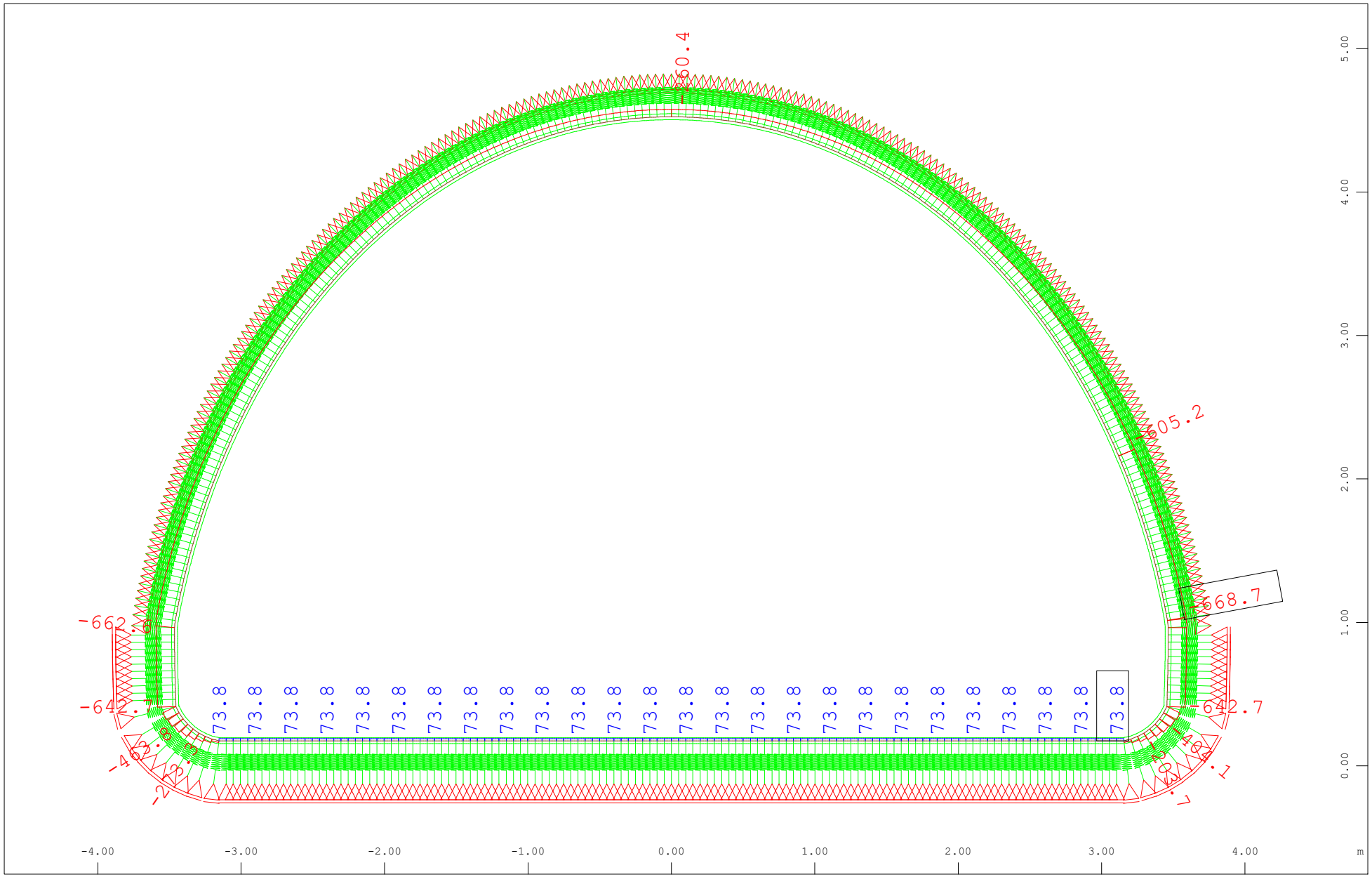
M 1 : 33



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 101 PESO PROPIO-NL , 1 cm 3D = 74.7 kN (Min=-21.3) (Max=21.3)

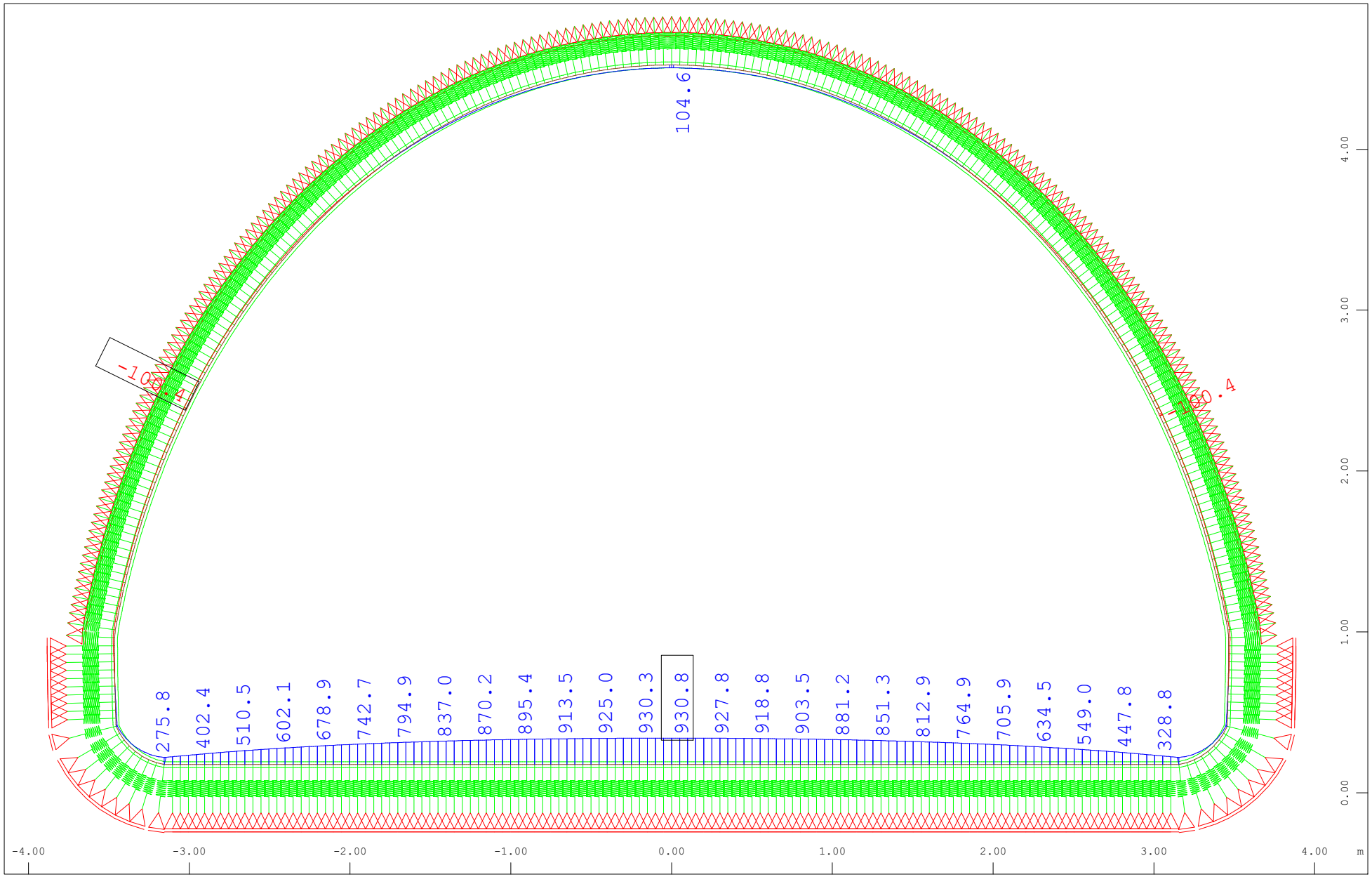
M 1 : 37

Y
Z X



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 102 PESO TIERRAS-NL , 1 cm 3D = 1867. kN (Min=-668.7) (Max=73.8)

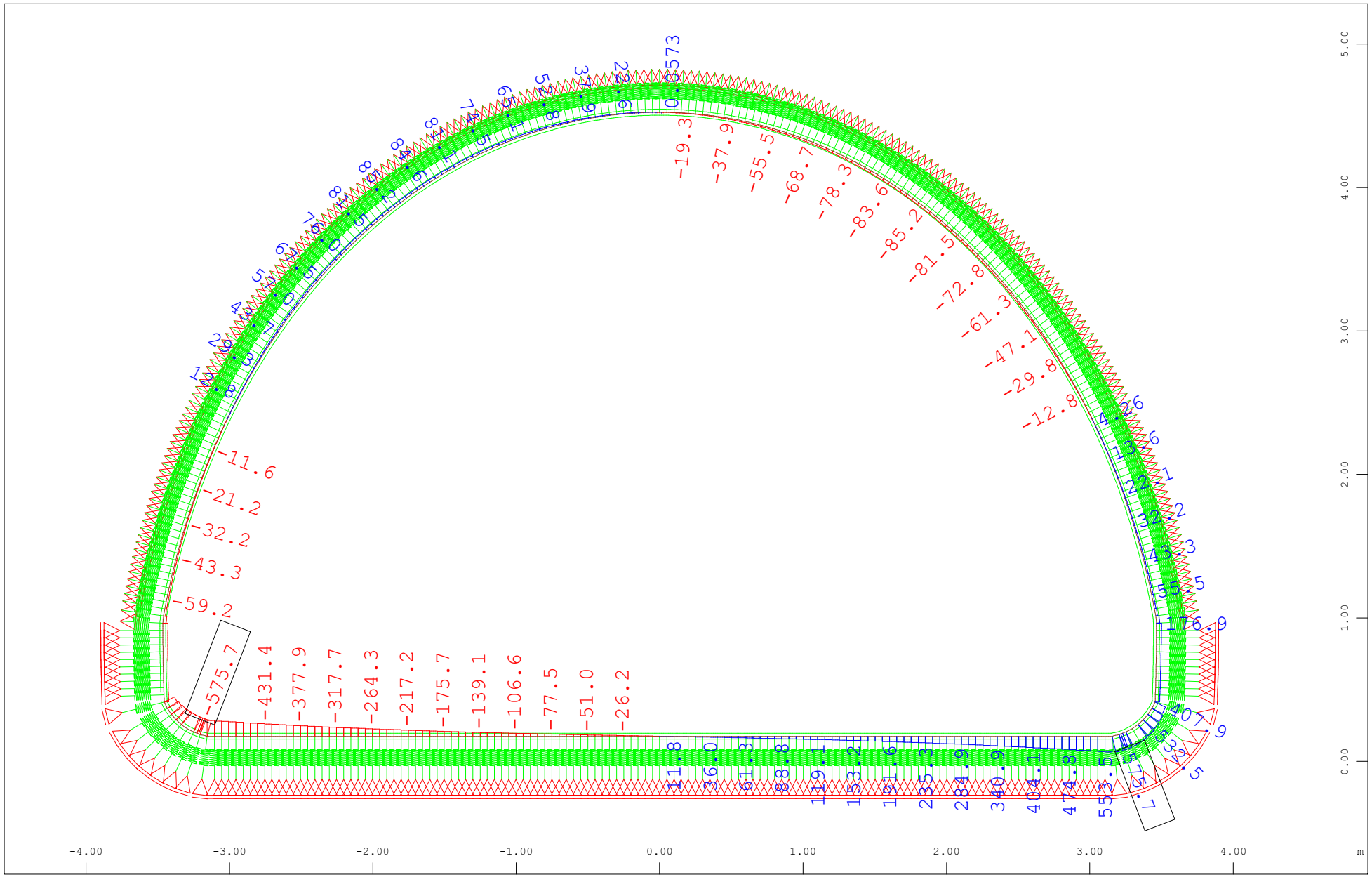
M 1 : 37



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 102 PESO TIERRAS-NL , 1 cm 3D = 1867. kNm (Min=-100.4) (Max=930.8)

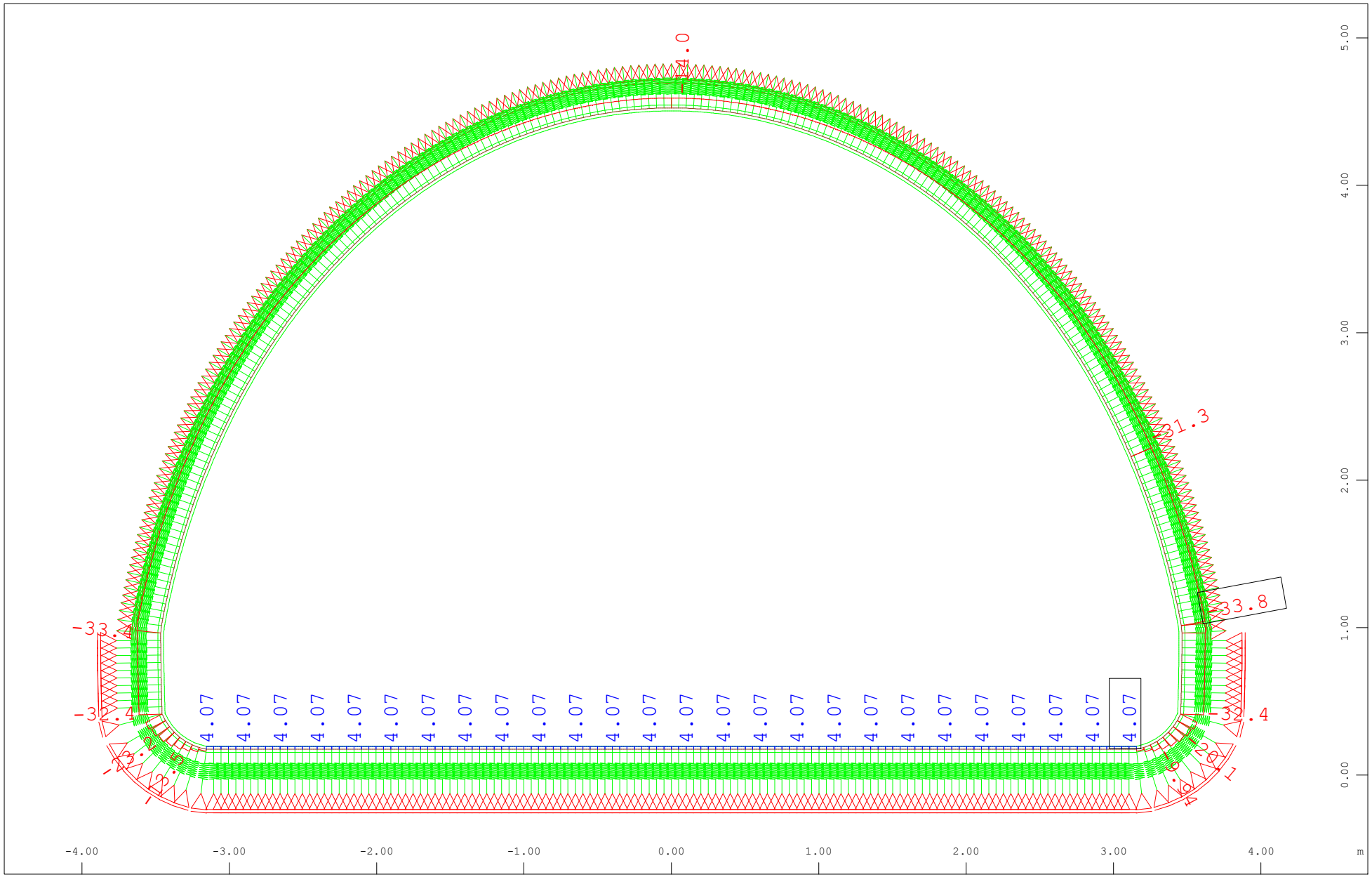
M 1 : 33

Y
Z X



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 102 PESO TIERRAS-NL , 1 cm 3D = 1867. kN (Min=-575.7) (Max=575.7)

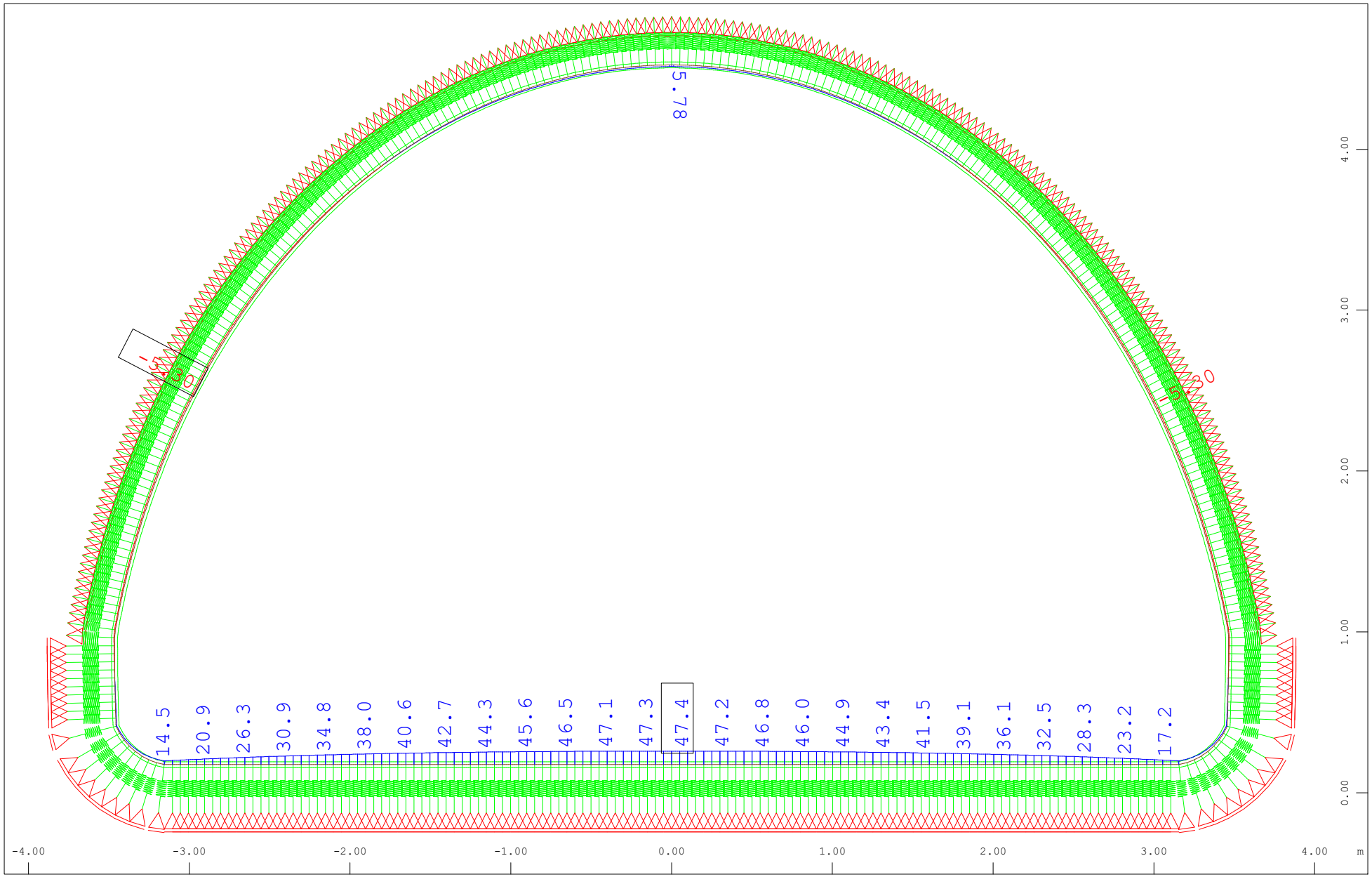
M 1 : 37



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 110 SCU-NL , 1 cm 3D = 74.7 kN (Min=-33.8) (Max=4.07)

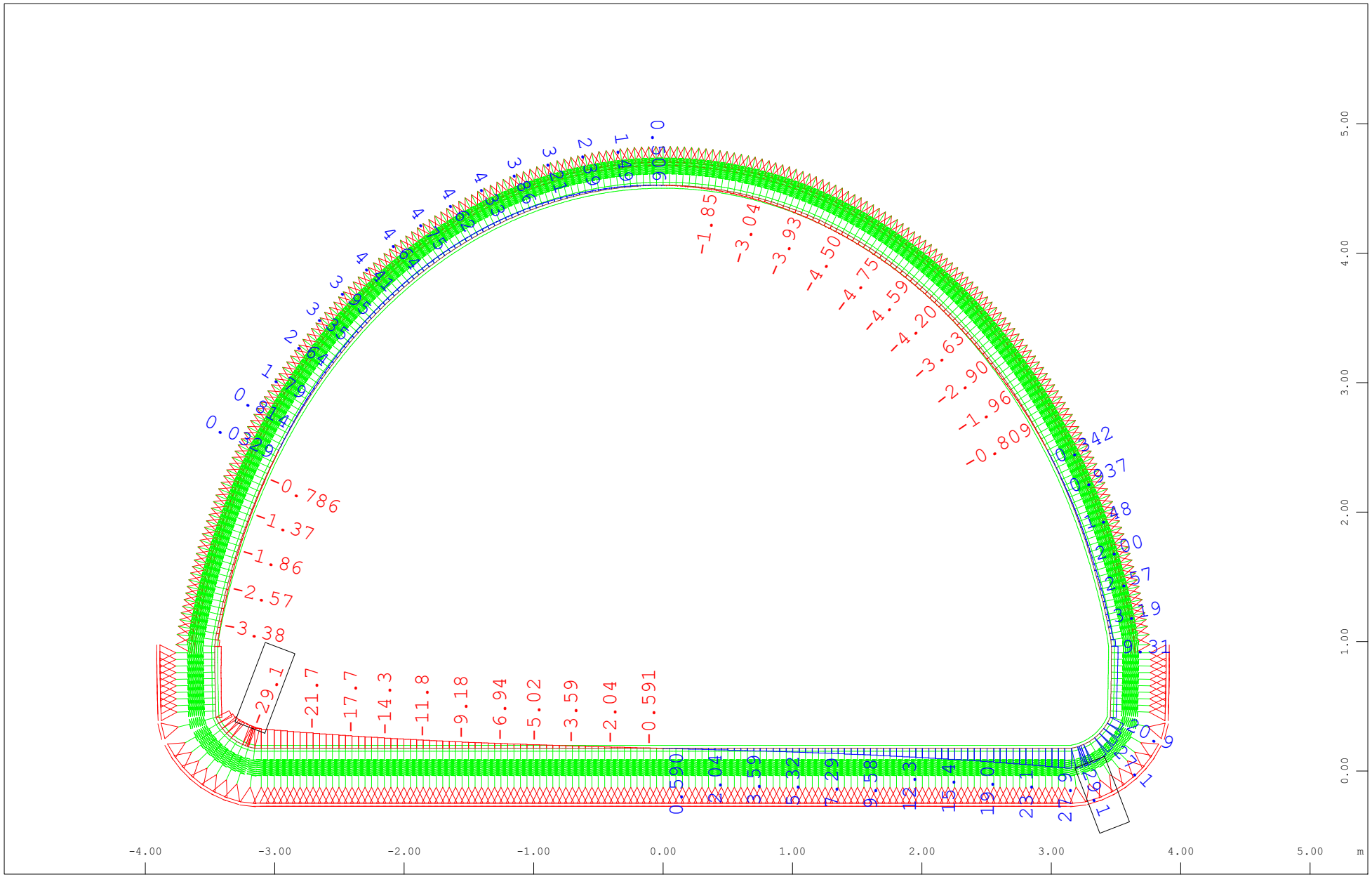
M 1 : 36

Y
Z X



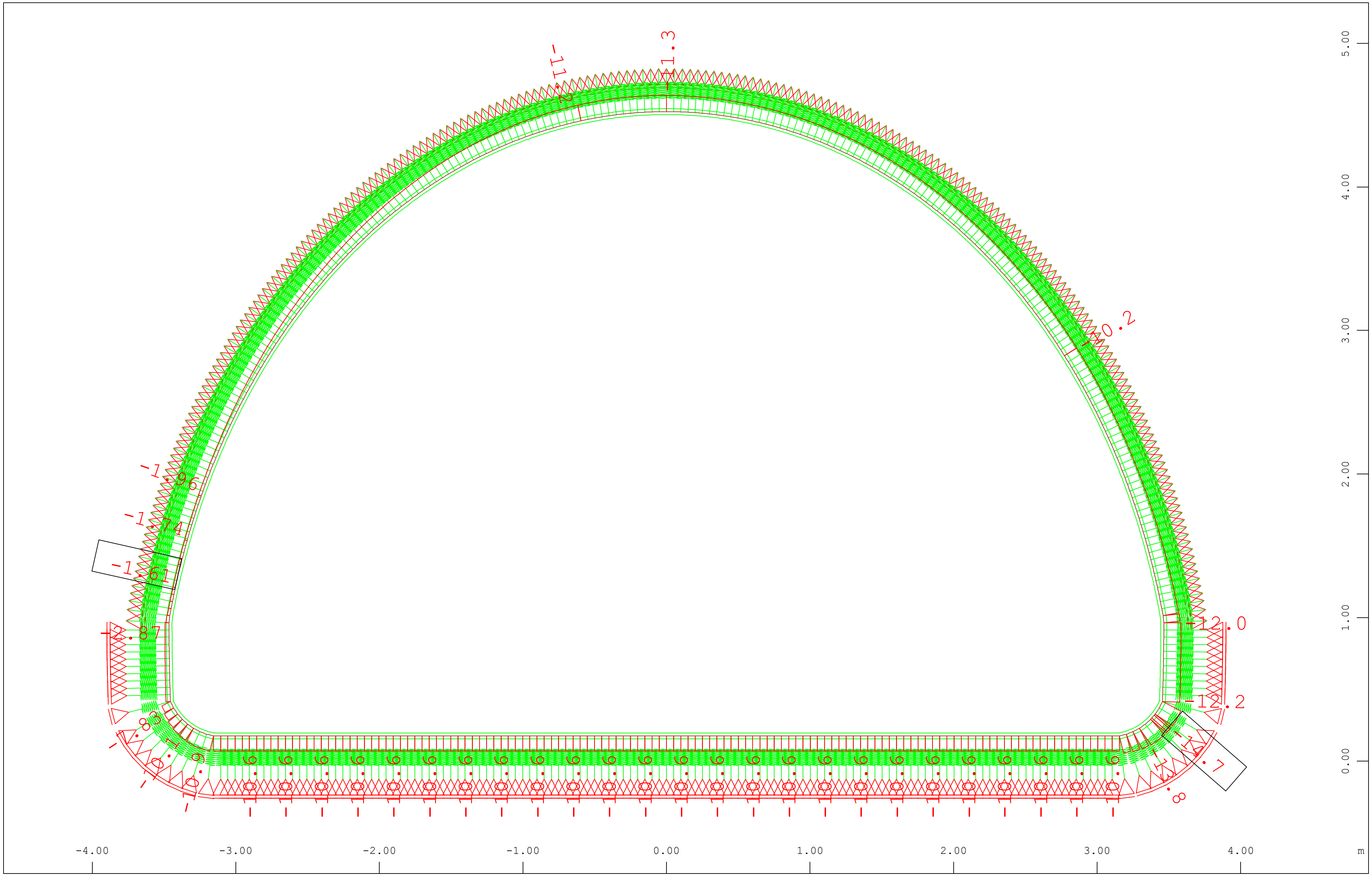
Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 110 SCU-NL , 1 cm 3D = 186.7 kNm (Min=-5.30) (Max=47.4)

M 1 : 33



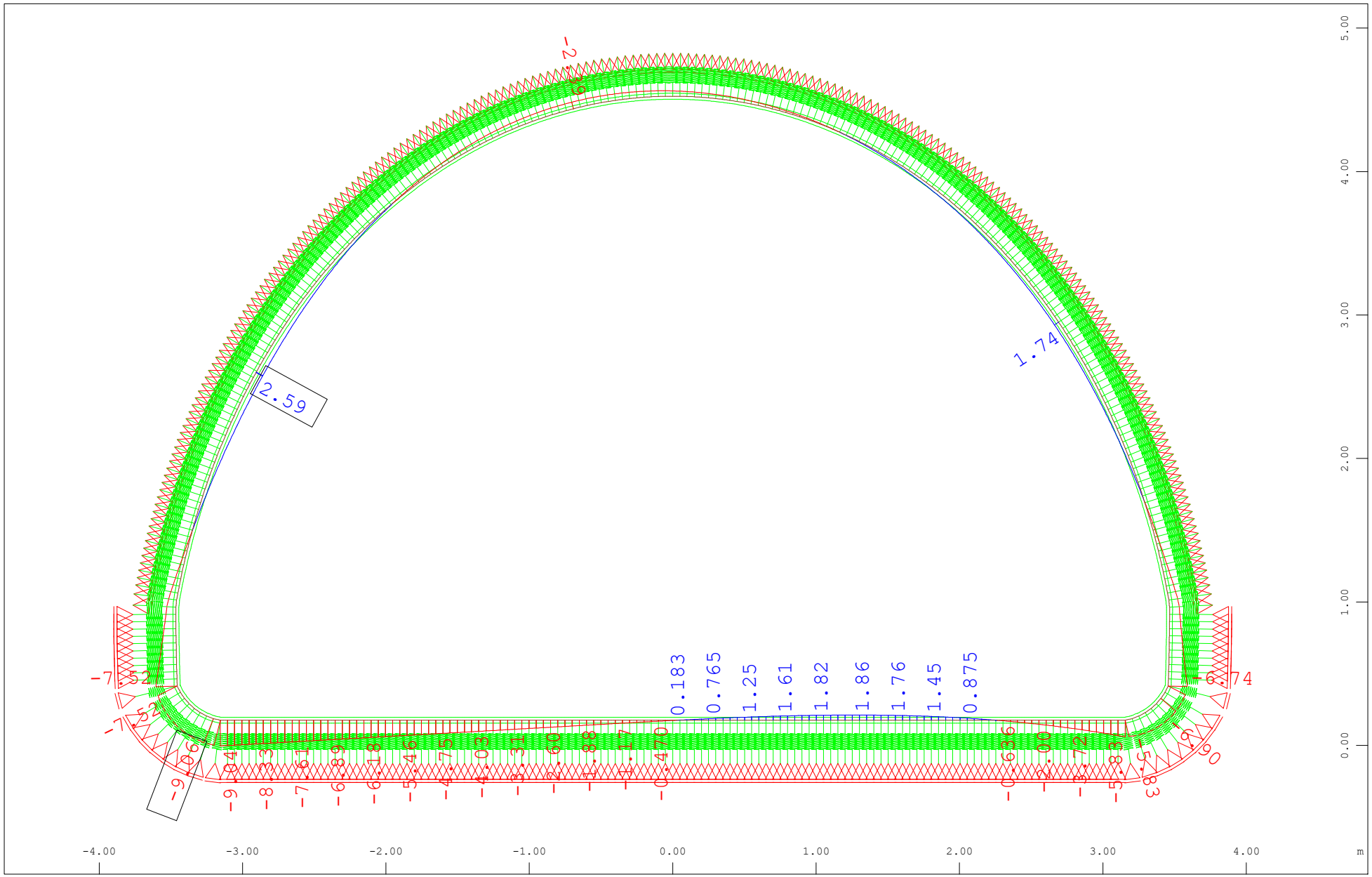
Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 110 SCU-NL , 1 cm 3D = 74.7 kN (Min=-29.1) (Max=29.1)

M 1 : 41



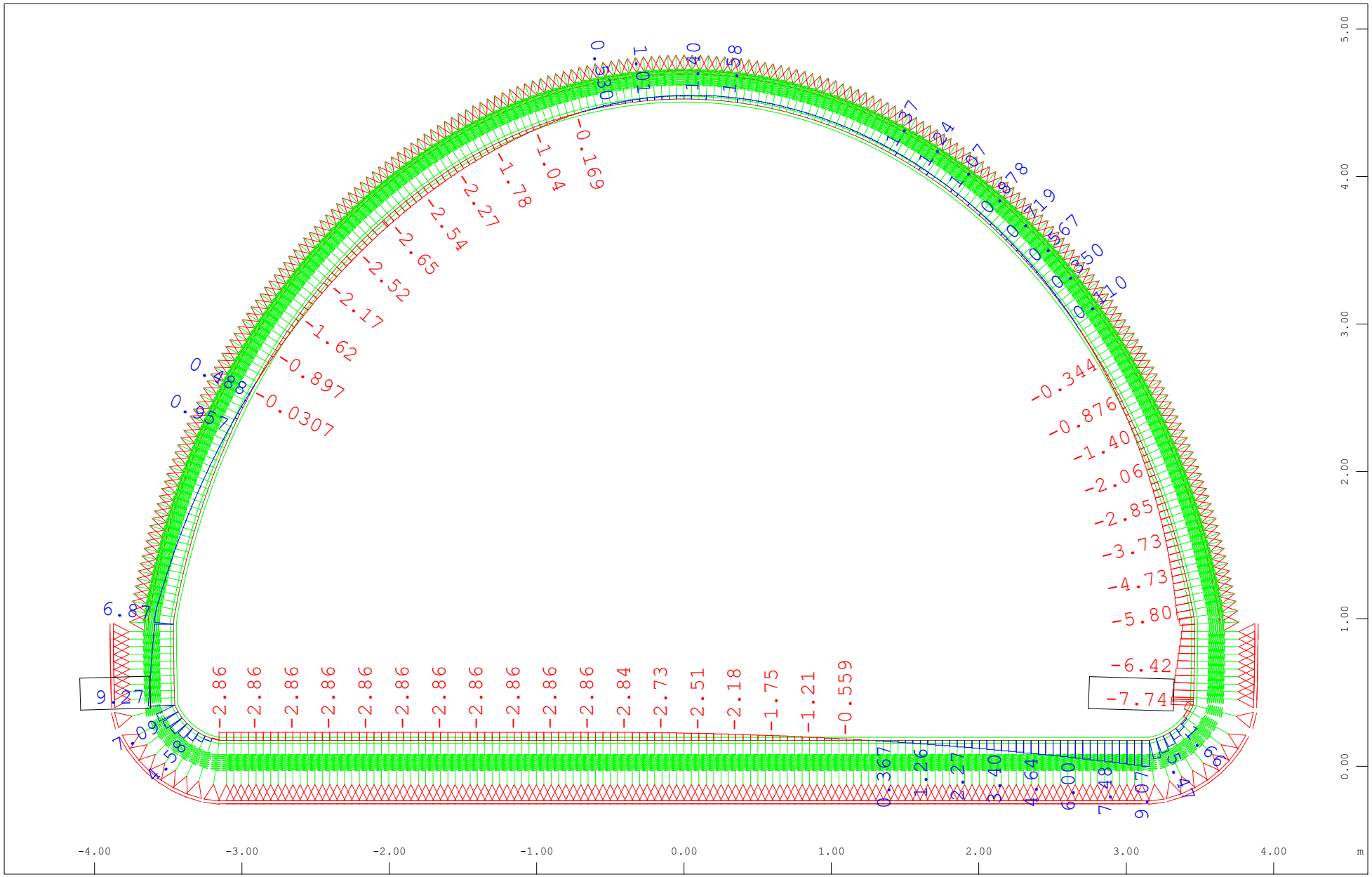
Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 111 EMPUJE SC (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 37.3 kN (Min=-14.7) (Max=-1.61)

M 1 : 37



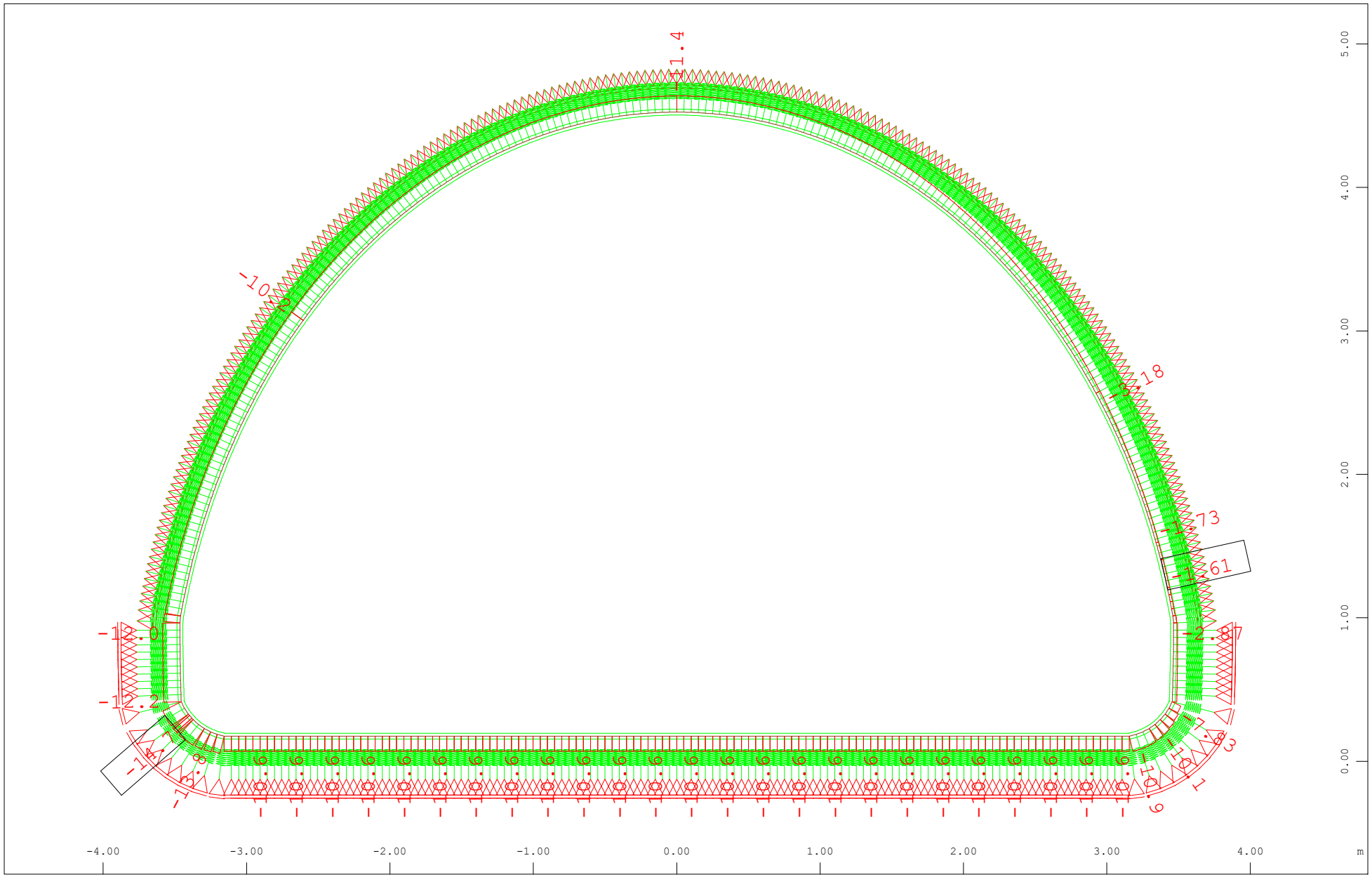
Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 111 EMPUJE SC (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 18.7 kNm (Min=-9.06) (Max=2.59)

M 1 : 37



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 111 EMPUJE SC (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 18.7 kN (Min=-7.74) (Max=9.27)

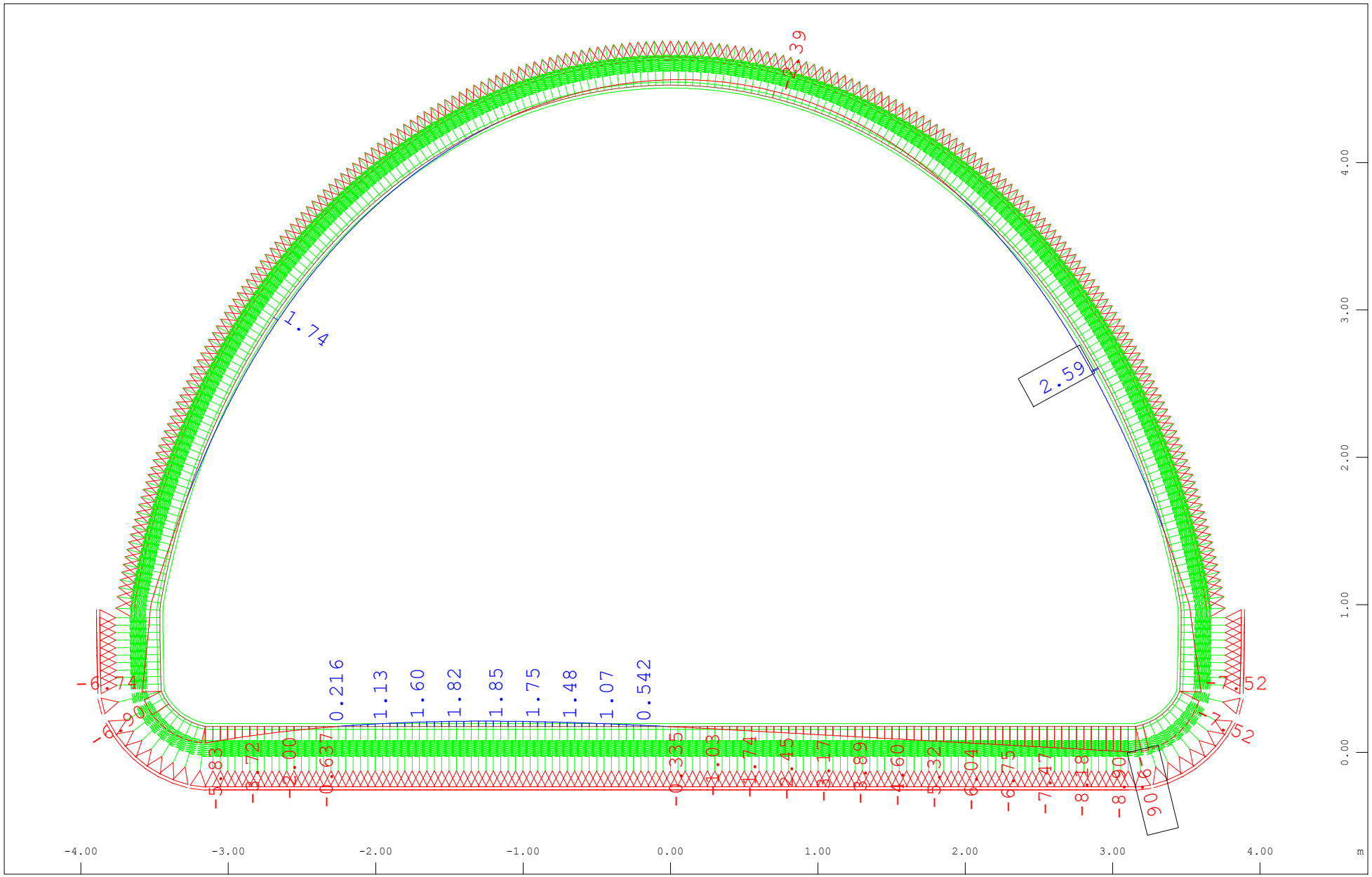
M 1 : 36



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 112 EMPUJE SC (derecha)-NL , 1 cm 3D = 37.3 kN (Min=-14.7) (Max=-1.61)

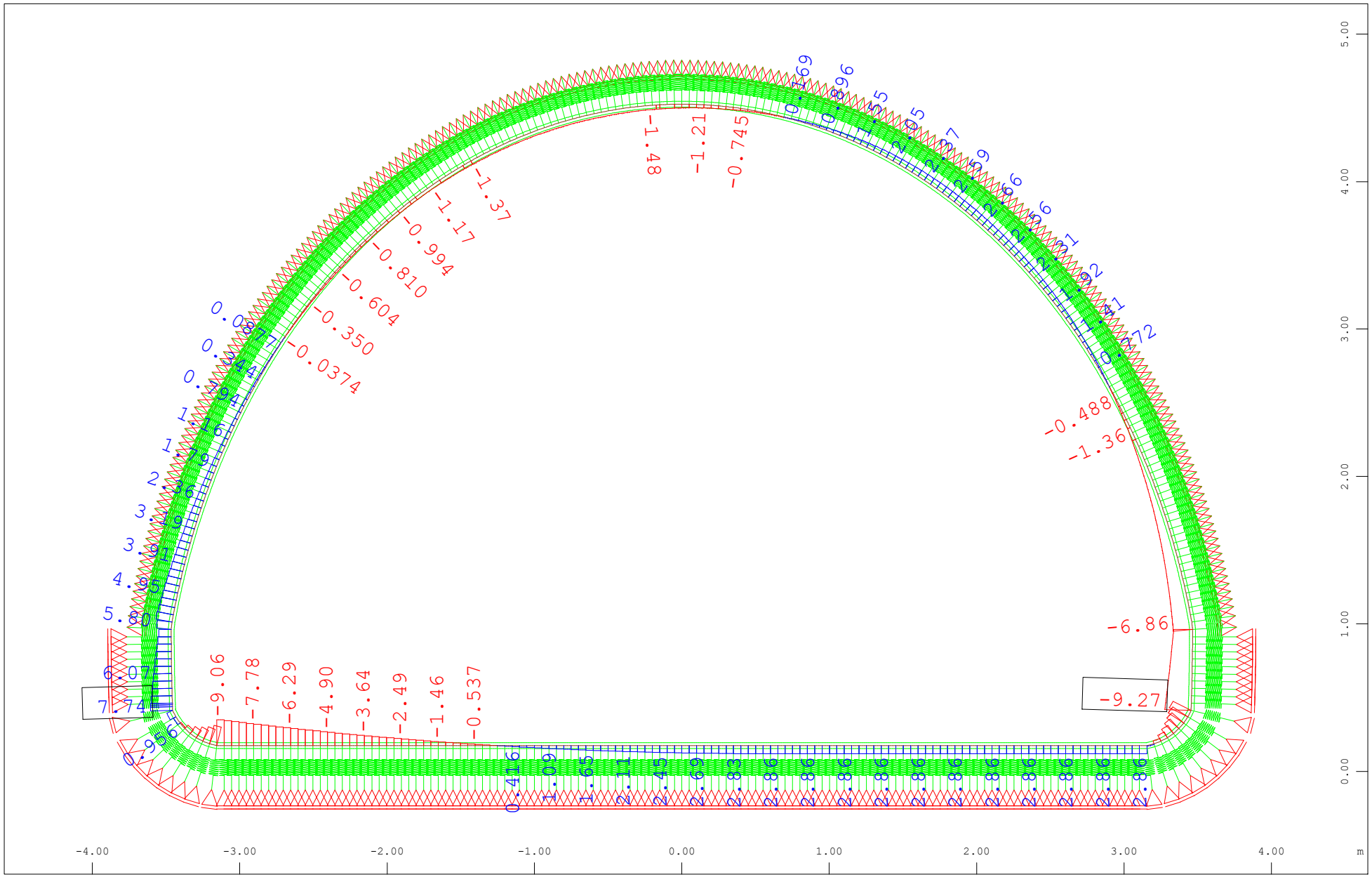
M 1 : 37

Y
Z X



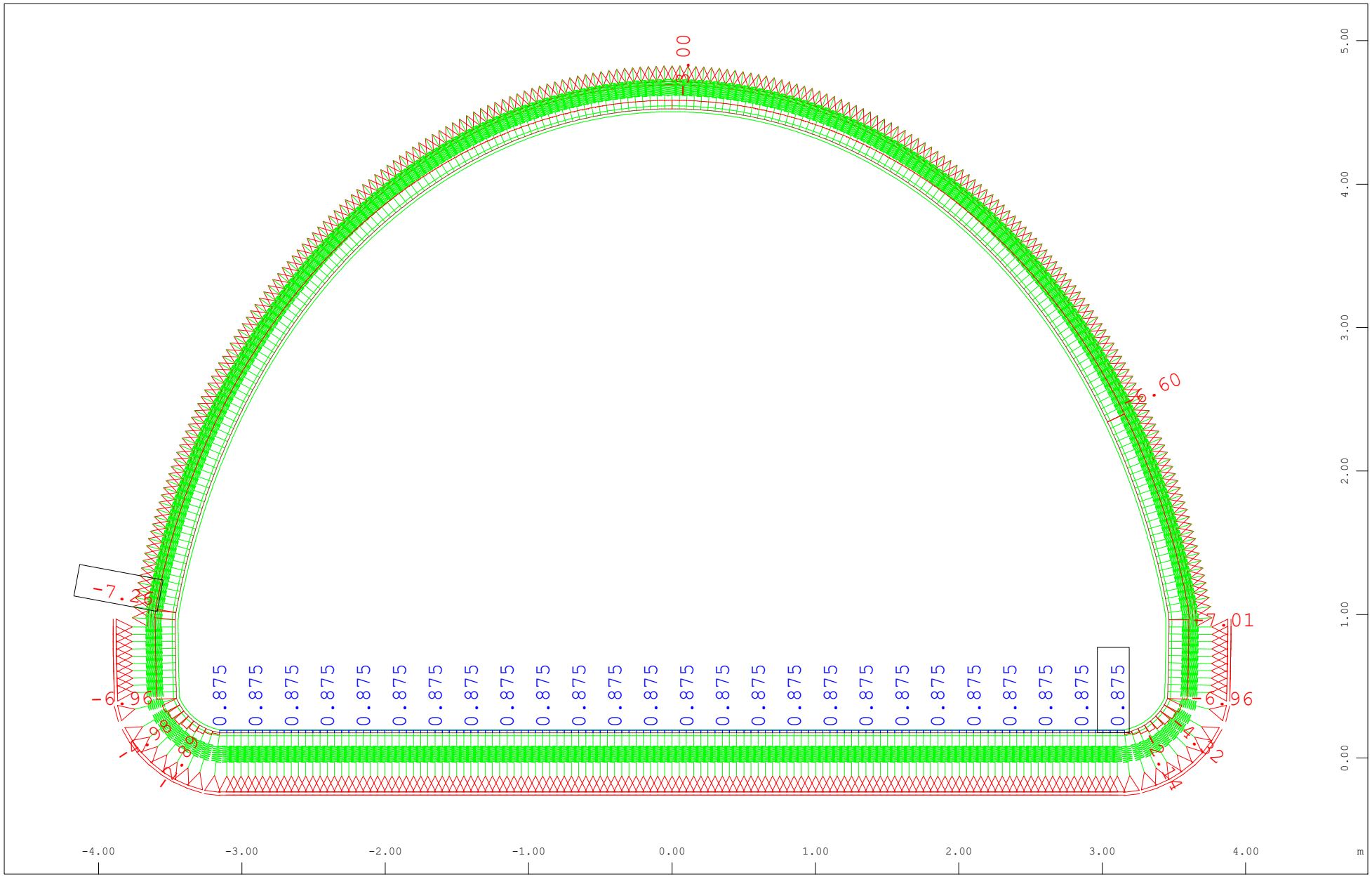
Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 112 EMPUJE SC (derecha)-NL , 1 cm 3D = 18.7 kNm (Min=-9.06) (Max=2.59)

M 1 : 36



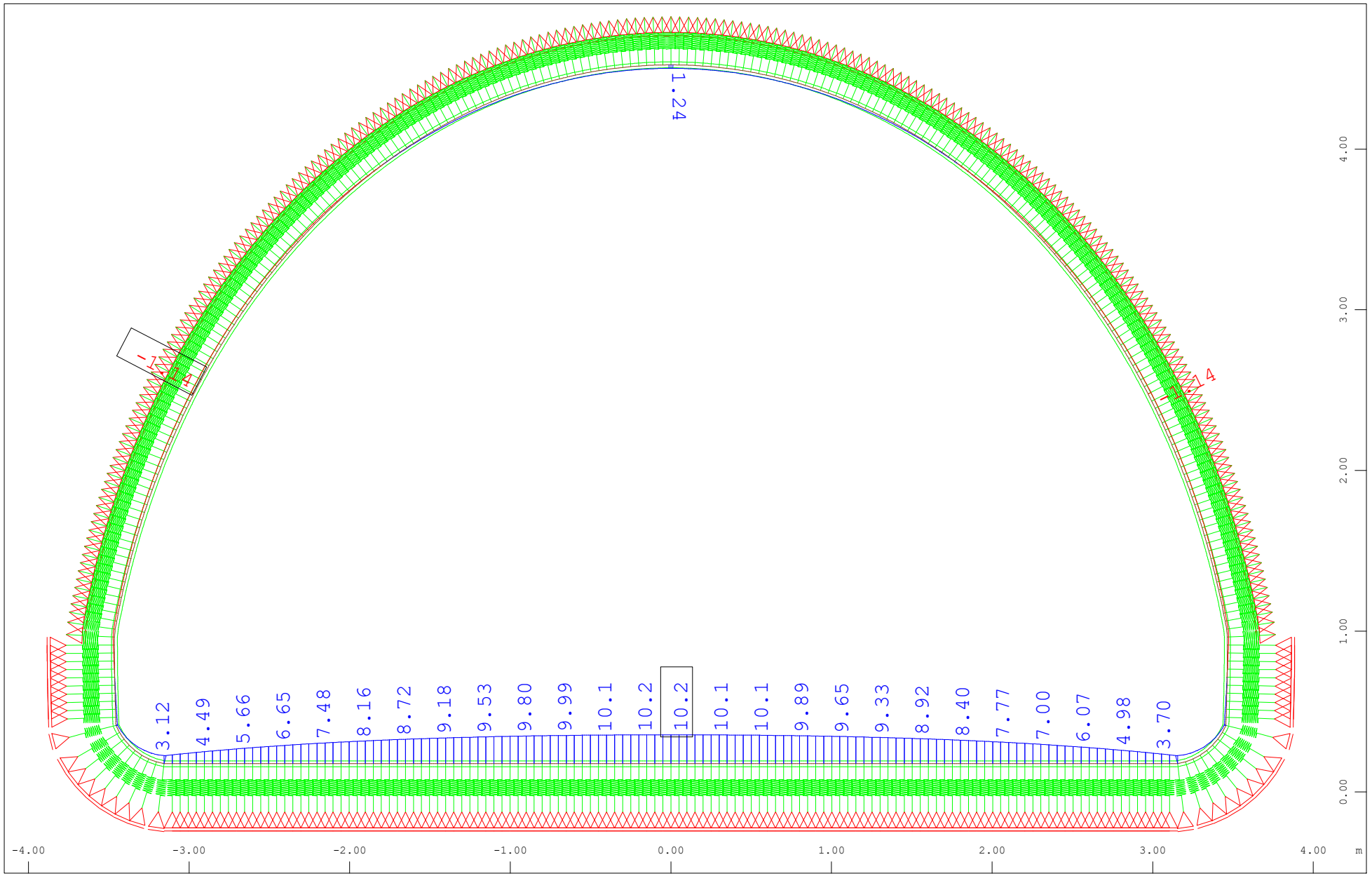
Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 112 EMPUJE SC (derecha)-NL , 1 cm 3D = 18.7 kN (Min=-9.27) (Max=7.74)

M 1 : 36



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 115 VEH. PESADO POS 1-NL , 1 cm 3D = 18.7 kN (Min=-7.26) (Max=0.875)

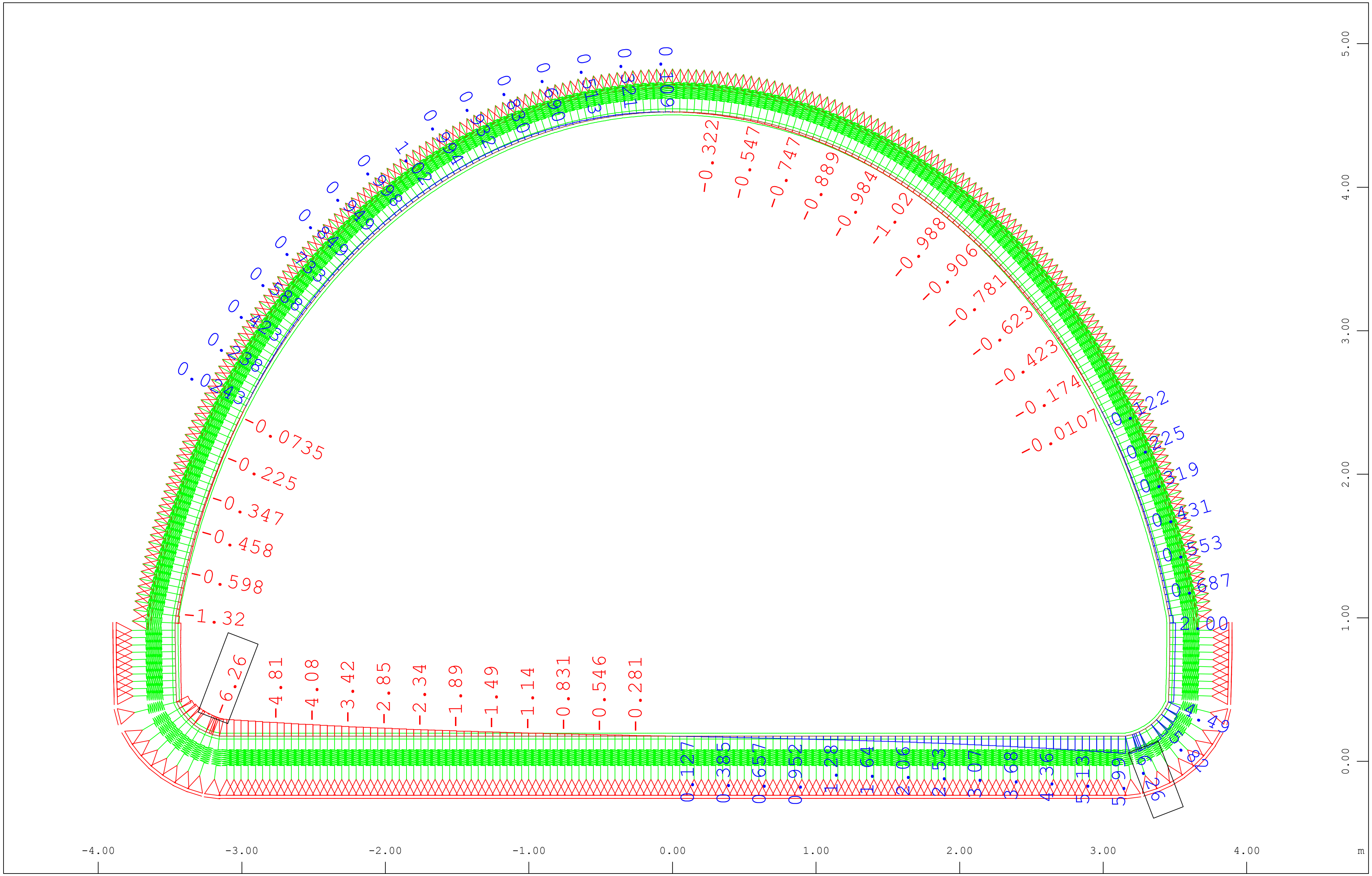
M 1 : 37



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 115 VEH. PESADO POS 1-NL , 1 cm 3D = 18.7 kNm (Min=-1.14) (Max=10.2)

M 1 : 33

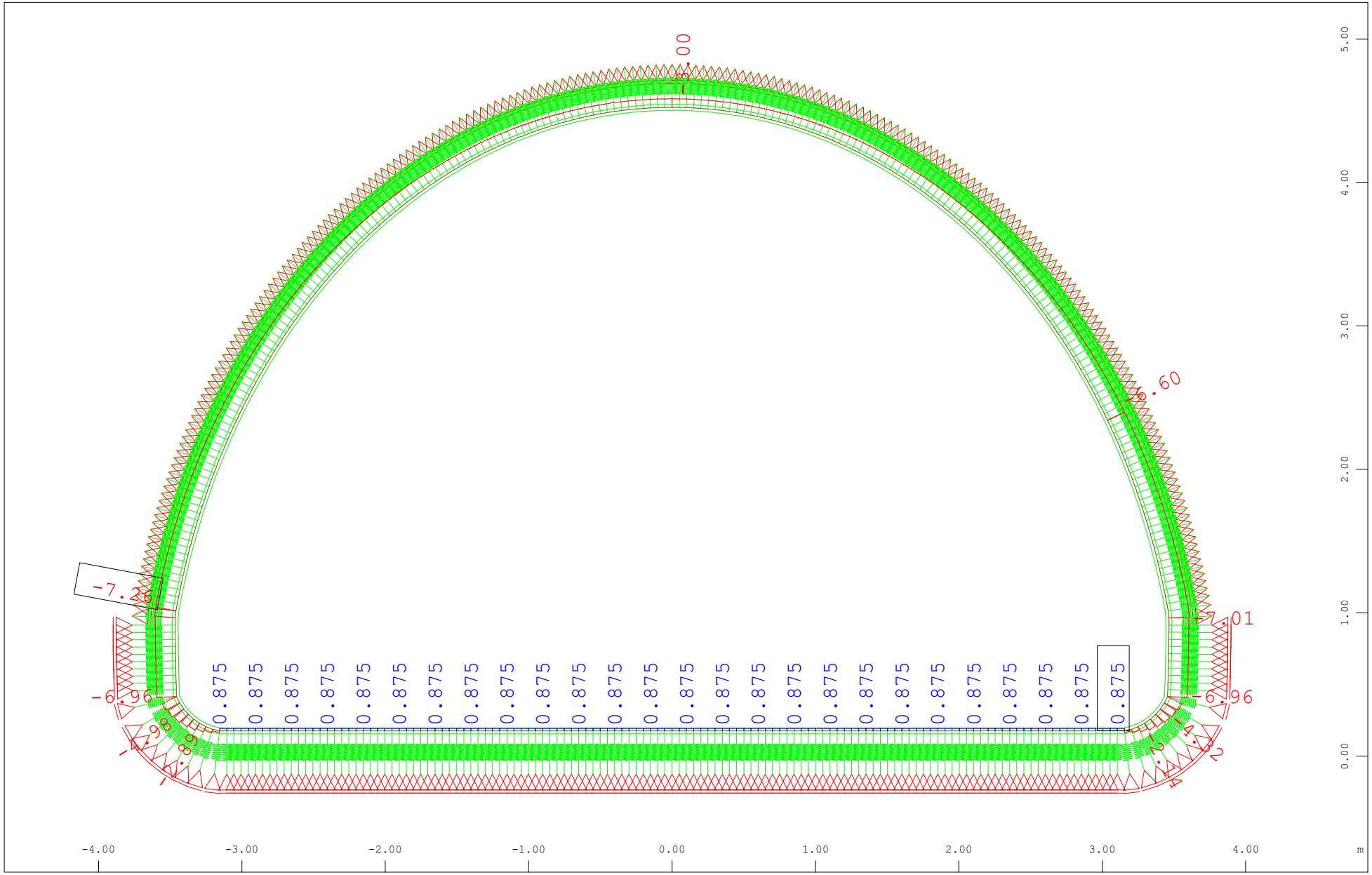
Y
Z X



Y
Z—X

Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 115 VEH. PESADO POS 1-NL , 1 cm 3D = 18.7 kN (Min=-6.26) (Max=6.26)

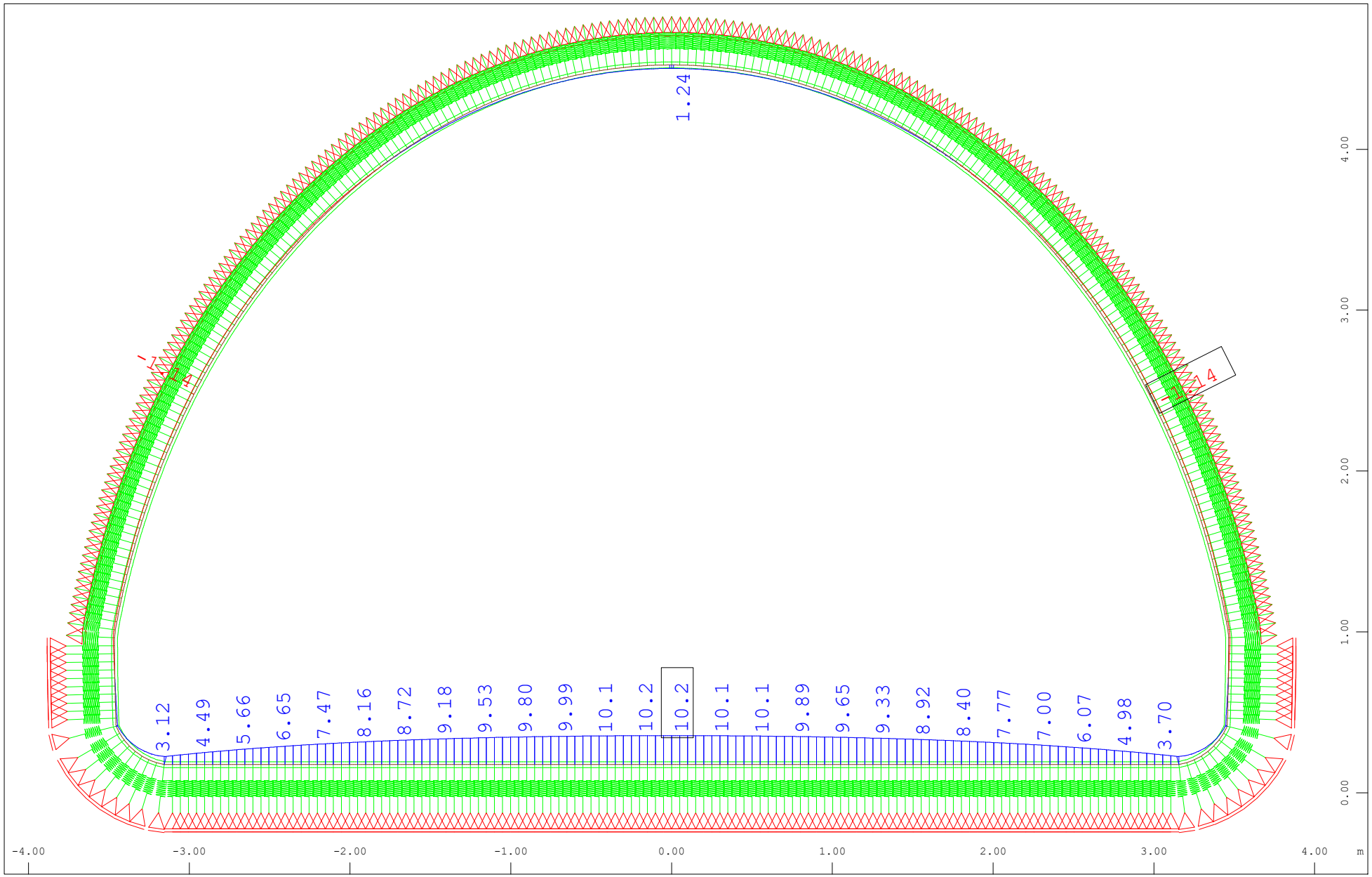
M 1 : 37



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 116 VEH. PESADO POS 2-NL , 1 cm 3D = 18.7 kN (Min=-7.26) (Max=0.875)

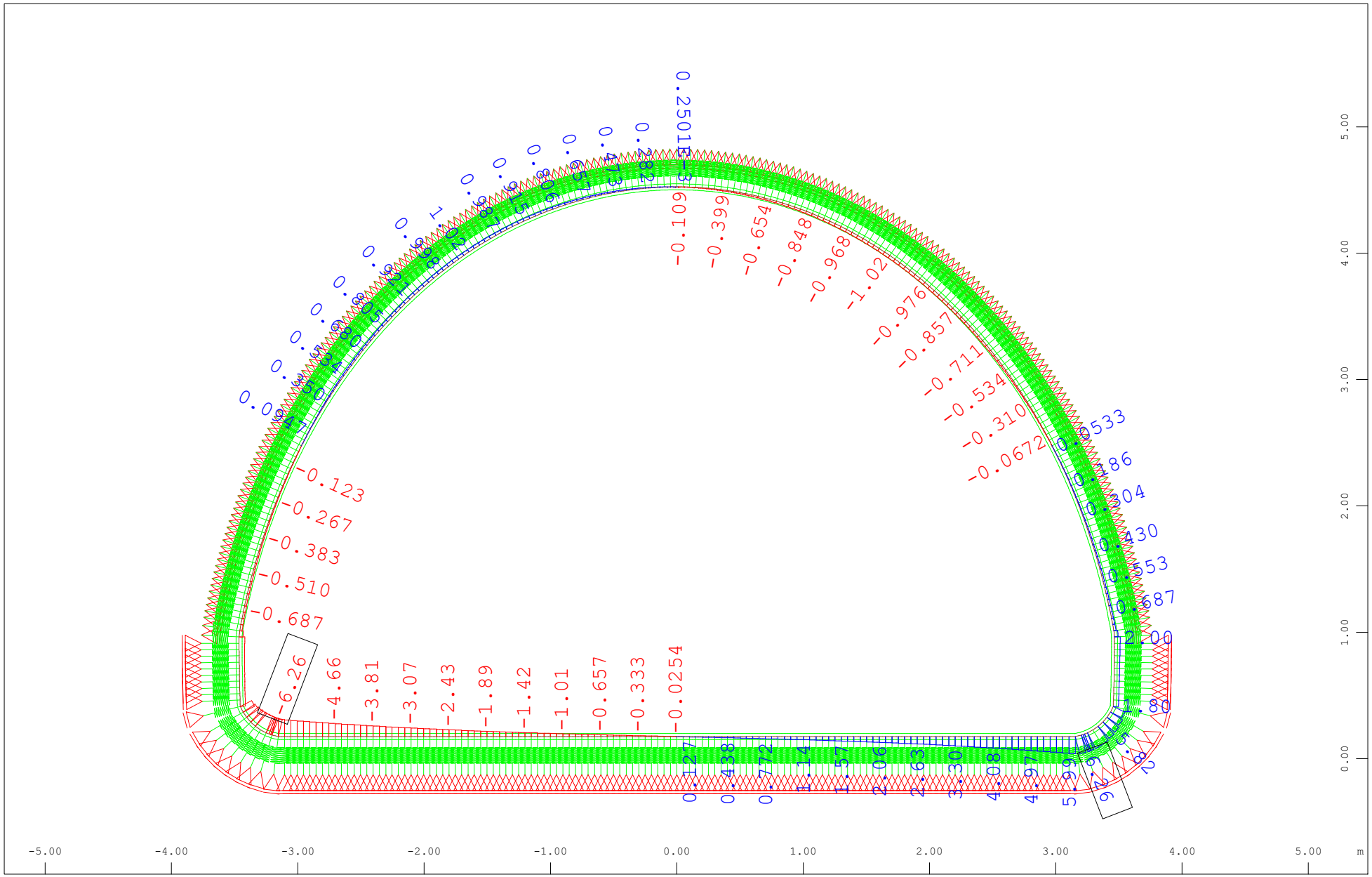
M 1 : 37

Y
Z—X



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 116 VEH. PESADO POS 2-NL , 1 cm 3D = 18.7 kNm (Min=-1.14) (Max=10.2)

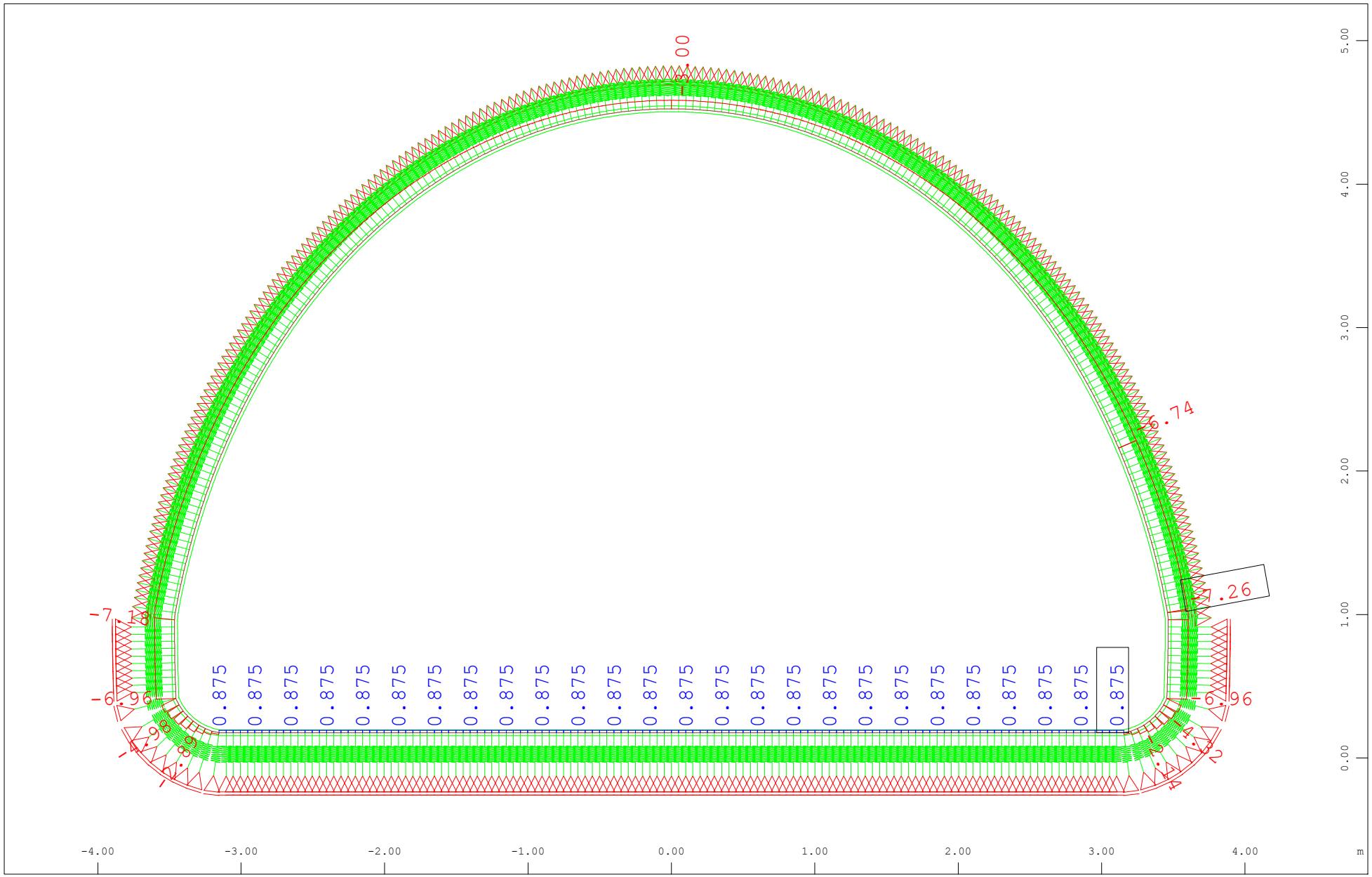
M 1 : 33



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 116 VEH. PESADO POS 2-NL , 1 cm 3D = 18.7 kN (Min=-6.26) (Max=6.26)

M 1 : 42

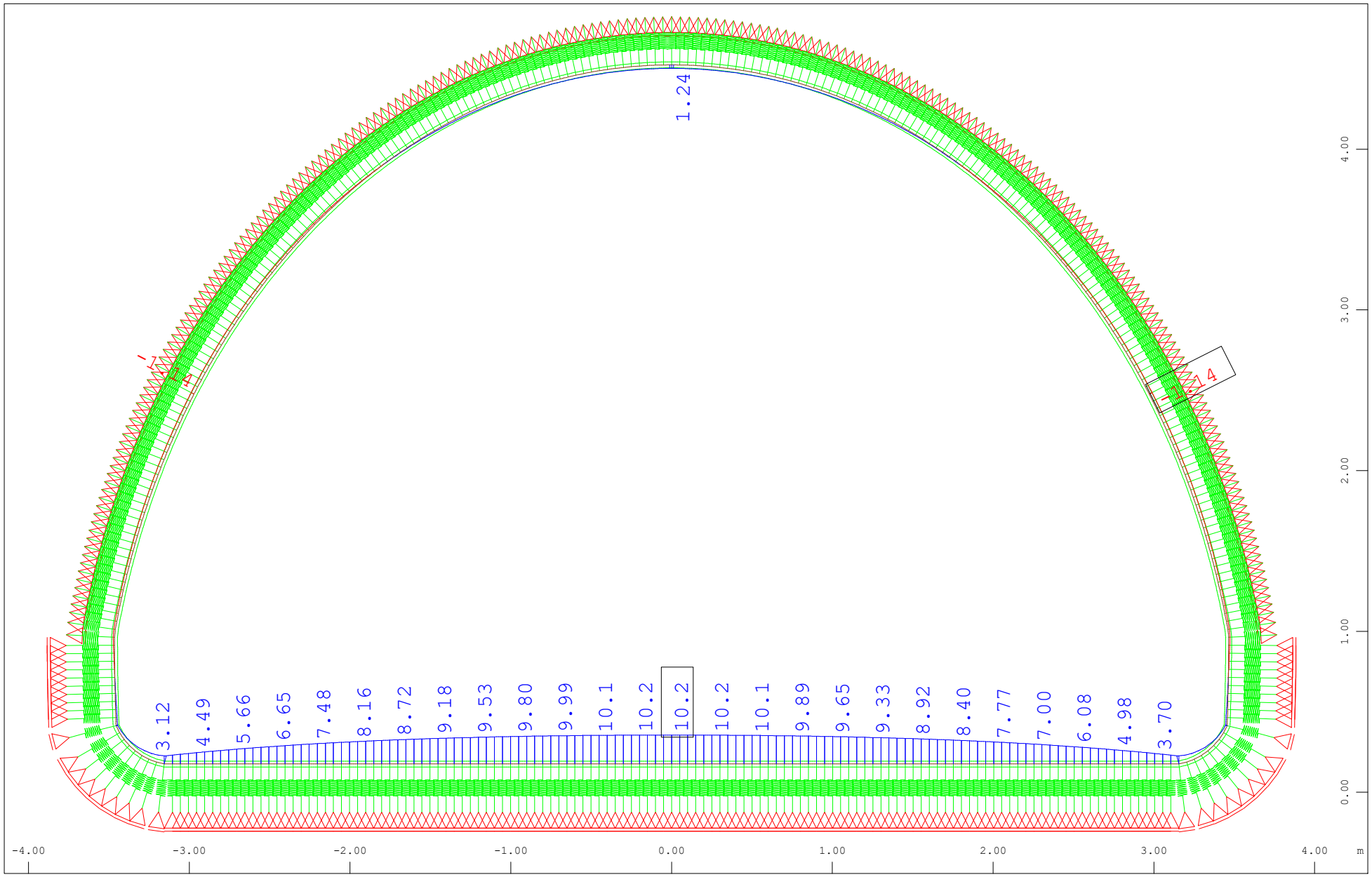
Y
Z X



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 117 VEH. PESADO POS 3-NL , 1 cm 3D = 18.7 kN (Min=-7.26) (Max=0.875)

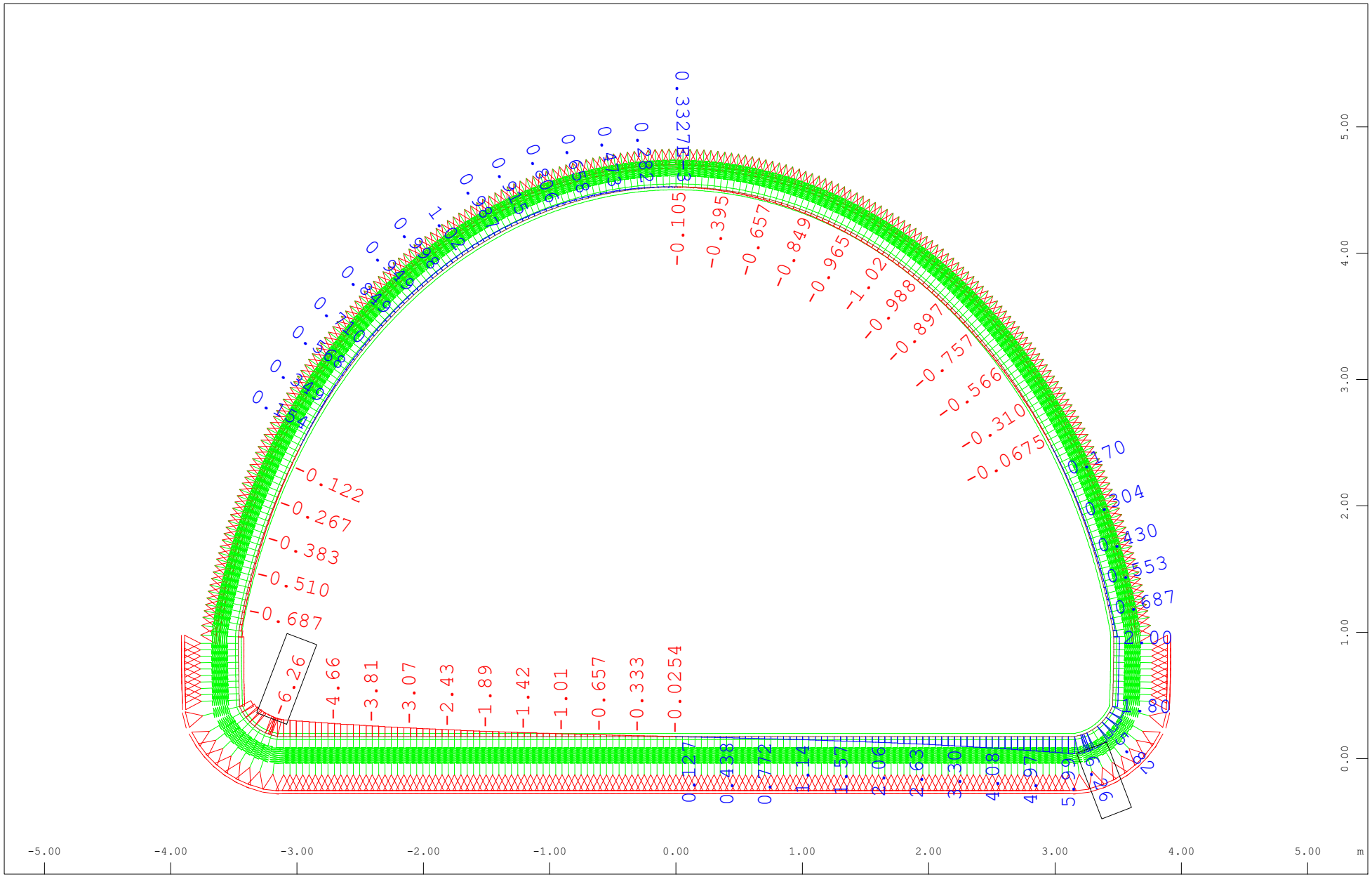
M 1 : 37

Y
Z—X



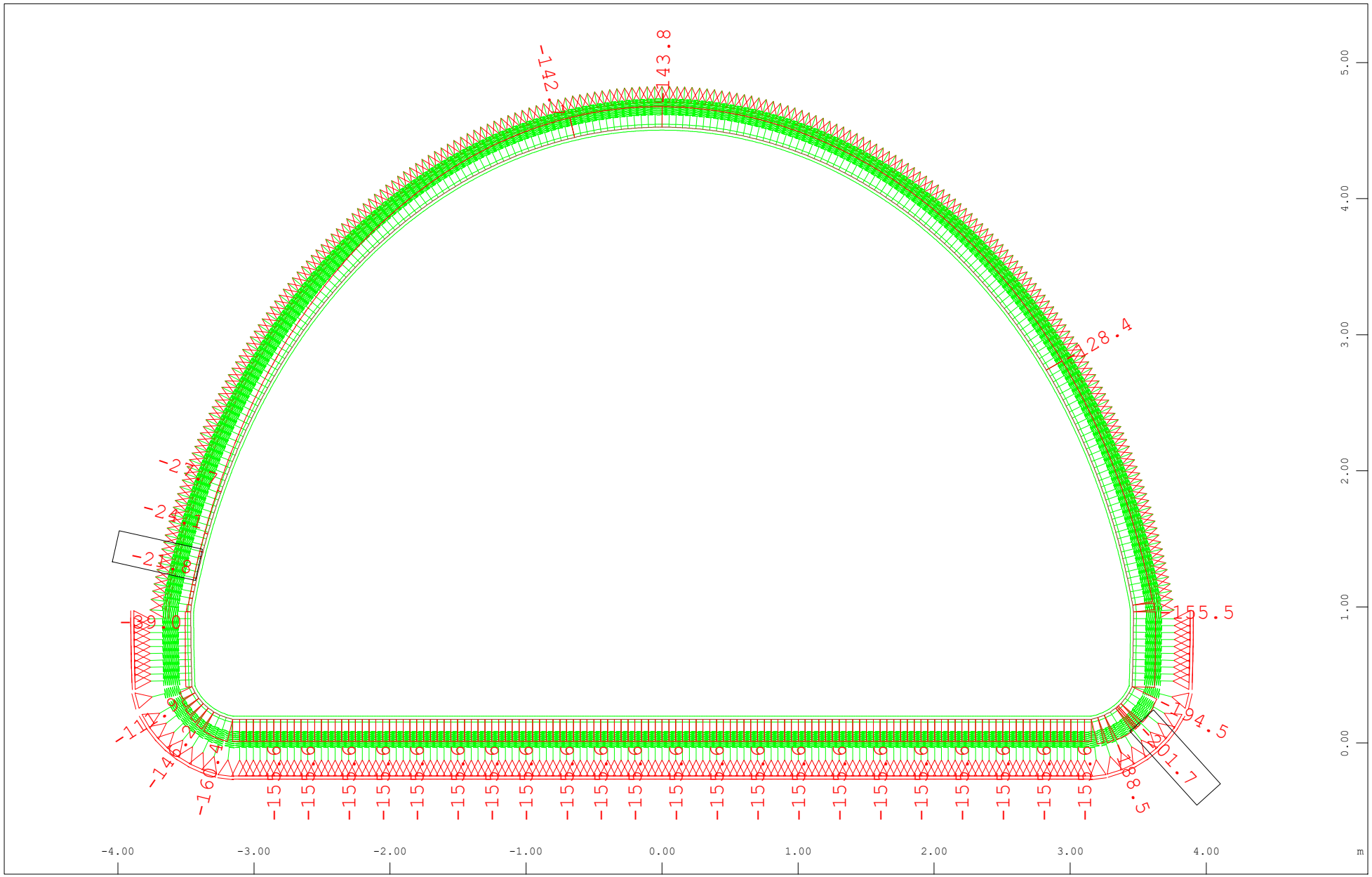
Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 117 VEH. PESADO POS 3-NL , 1 cm 3D = 18.7 kNm (Min=-1.14) (Max=10.2)

M 1 : 33



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 117 VEH. PESADO POS 3-NL , 1 cm 3D = 18.7 kN (Min=-6.26) (Max=6.26)

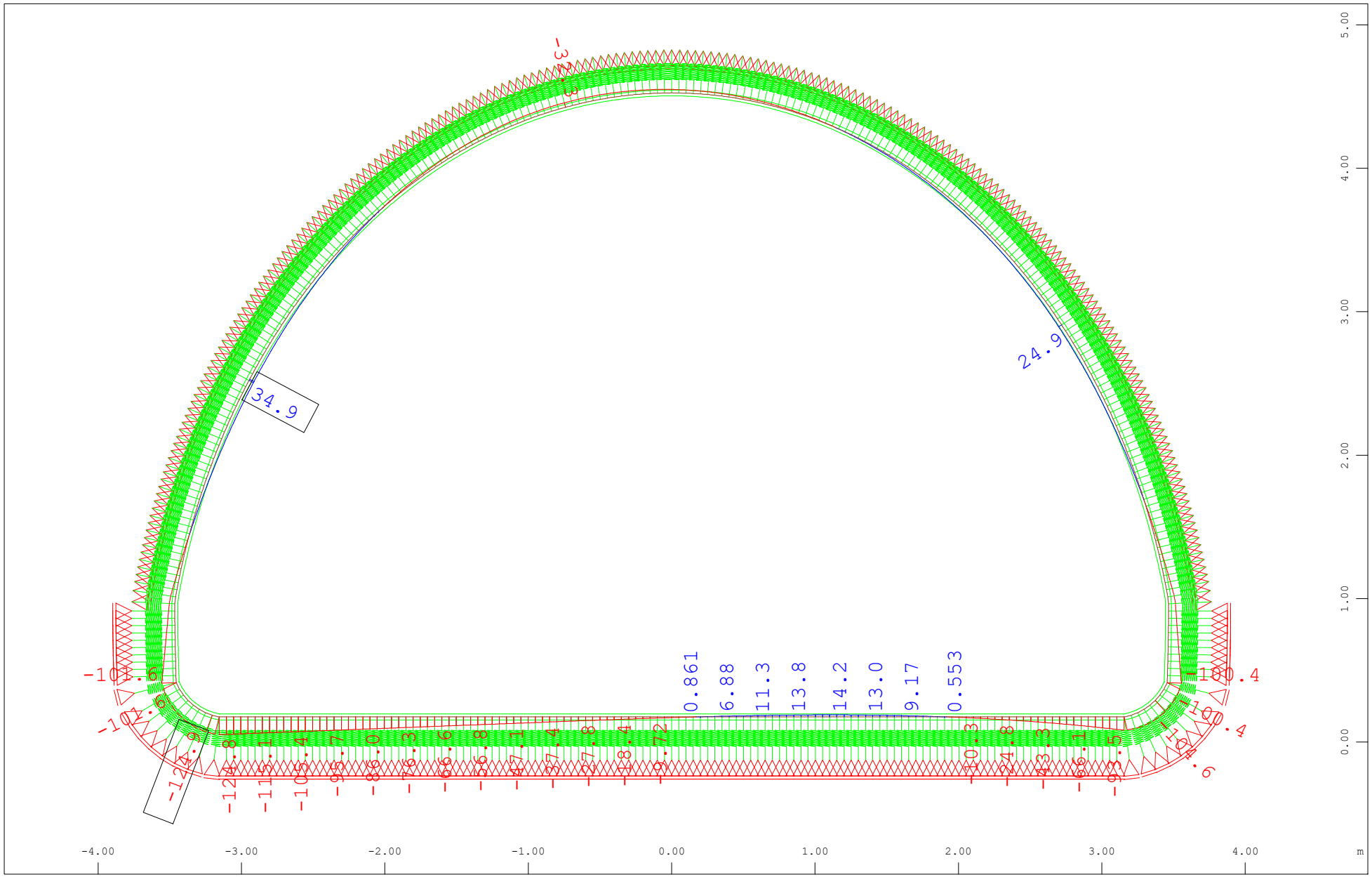
M 1 : 42



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 121 EMPUJE ACTIVO (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kN (Min=-201.7) (Max=-21.8)

M 1 : 39

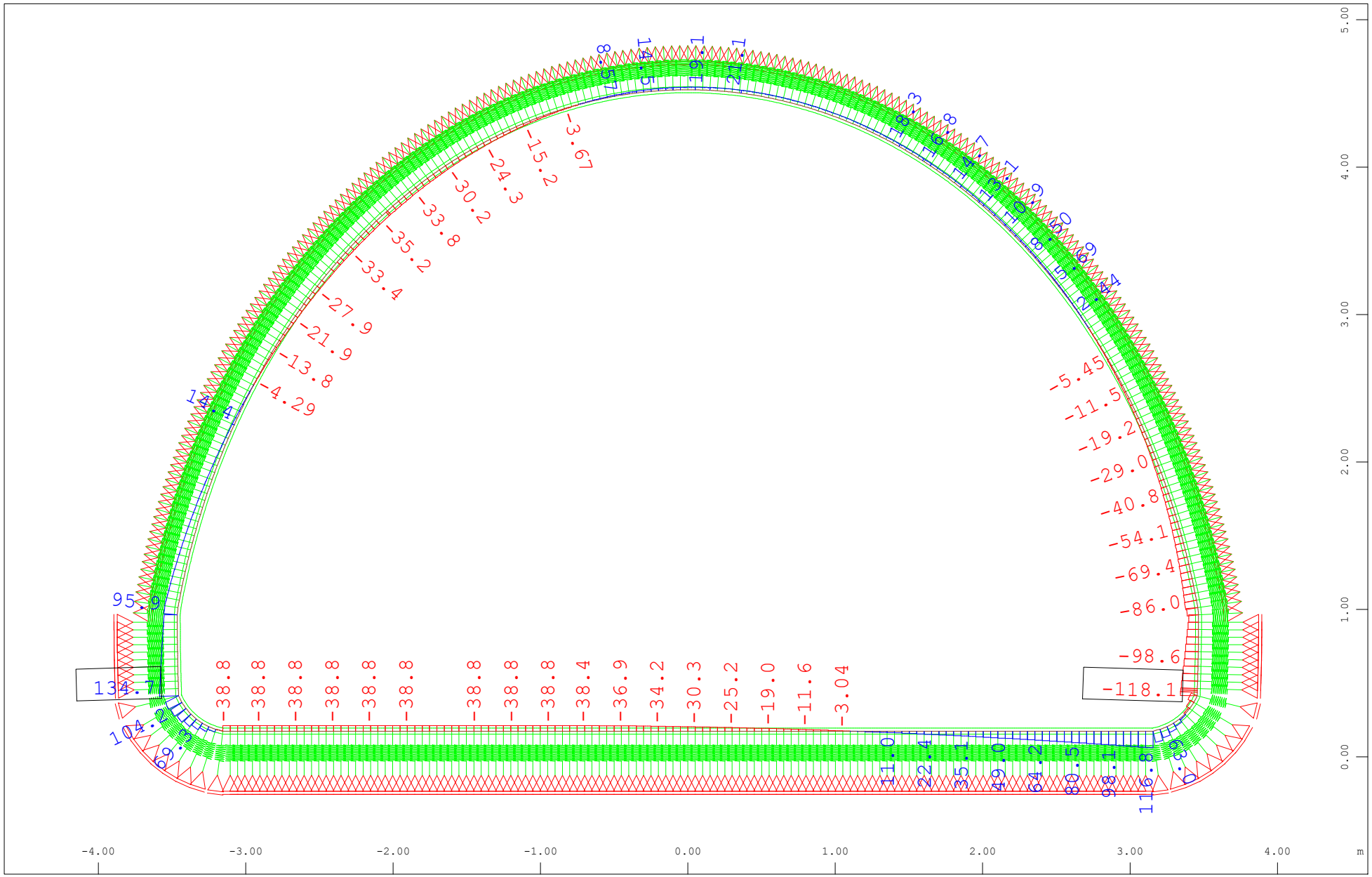
Y
Z X



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 121 EMPUJE ACTIVO (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kNm (Min=-124.9) (Max=34.9)

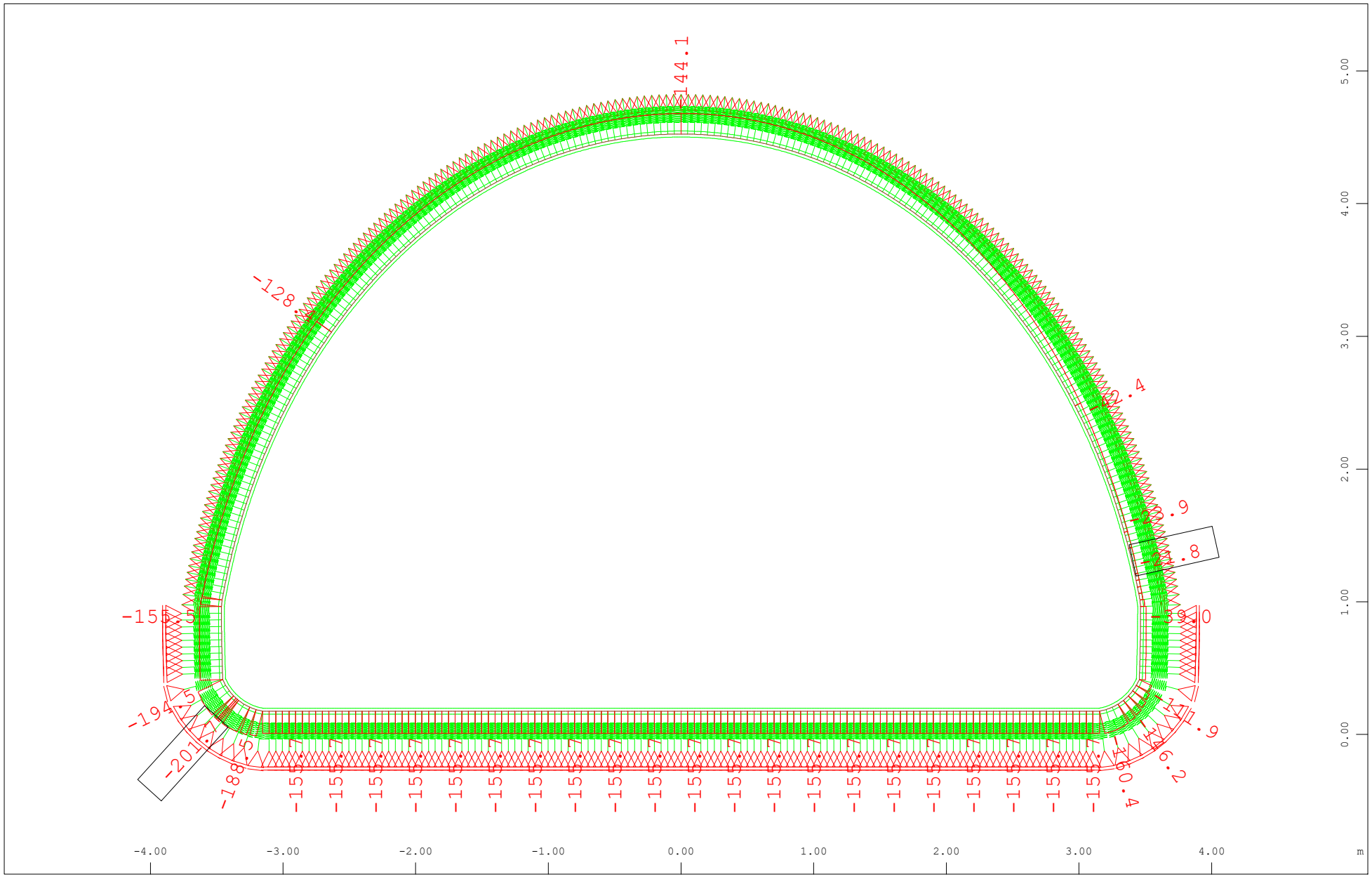
M 1 : 37

Y
Z X



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 121 EMPUJE ACTIVO (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kN (Min=-118.1) (Max=134.7)

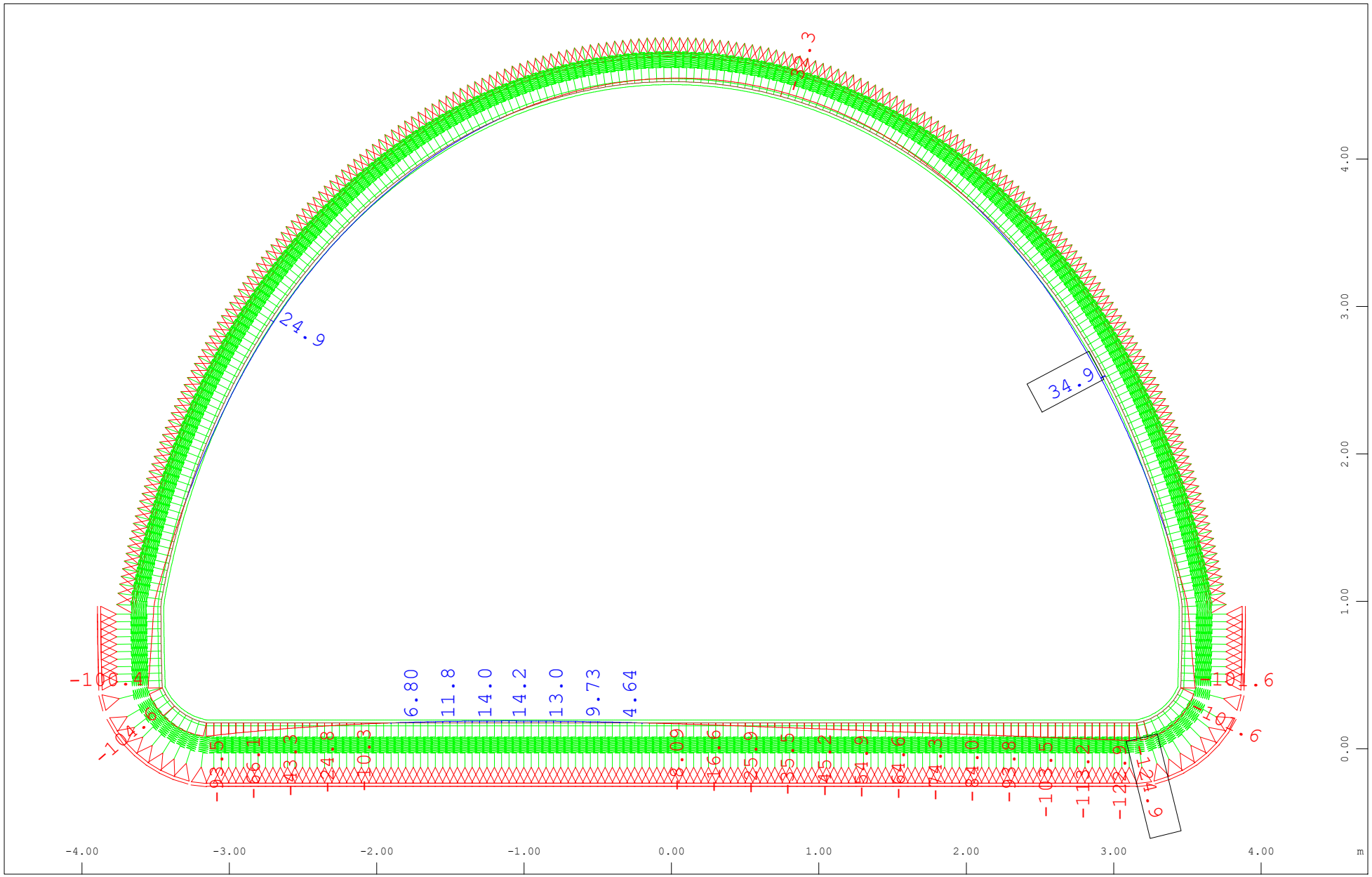
M 1 : 36



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 122 EMPUJE ACTIVO (derecha)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kN (Min=-201.7) (Max=-21.8)

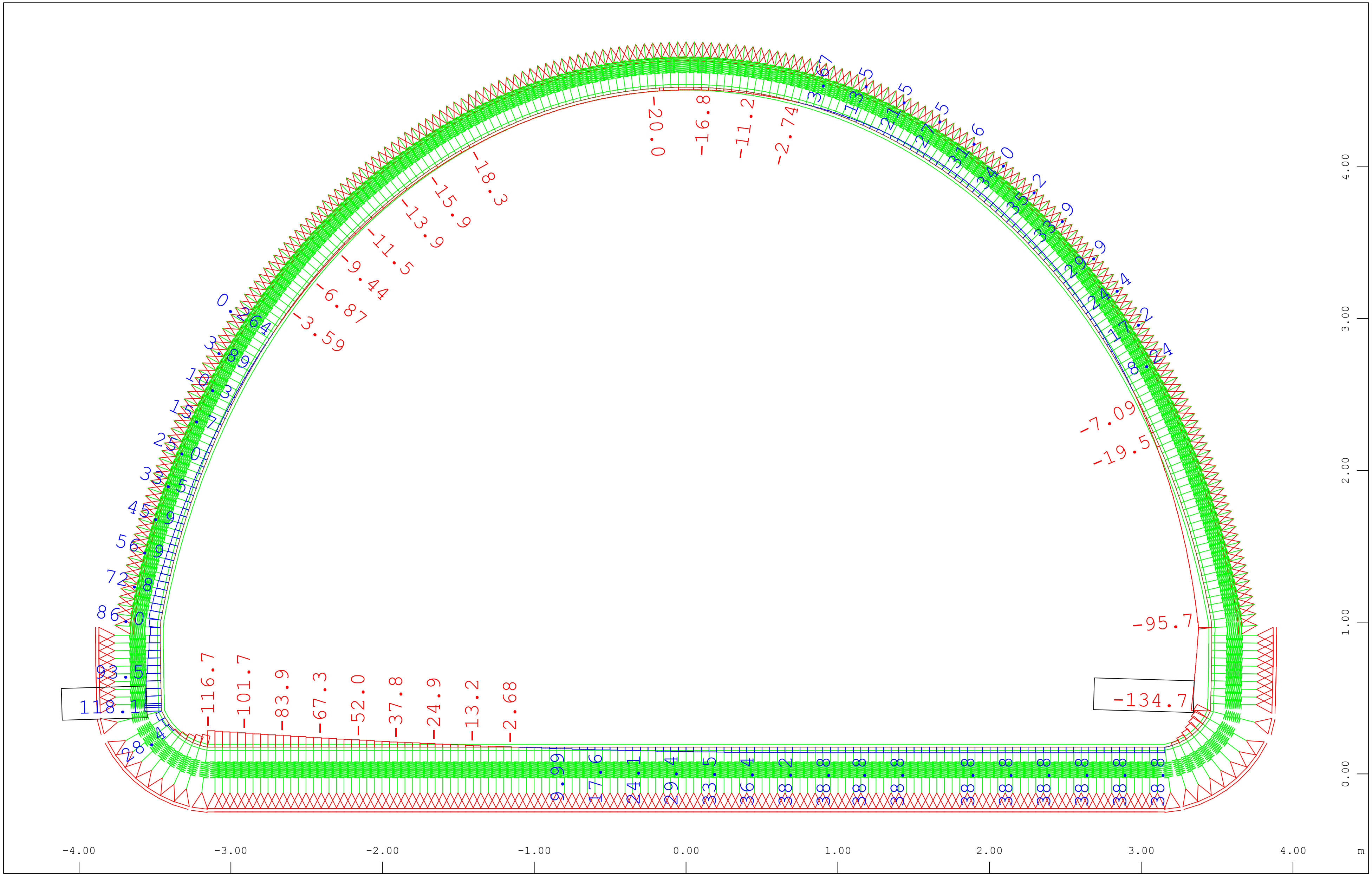
M 1 : 40

Y
Z X



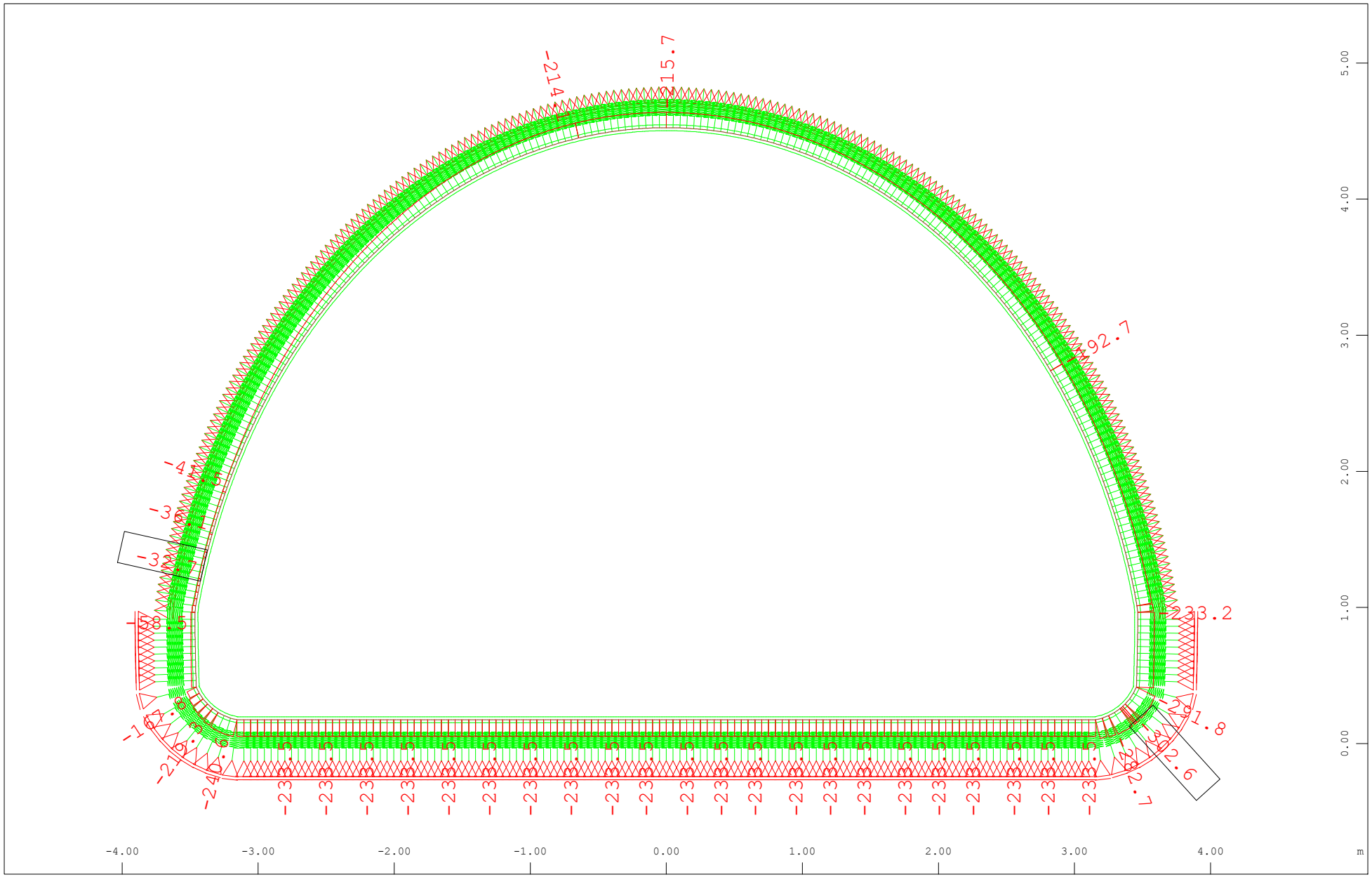
Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 122 EMPUJE ACTIVO (derecha)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kNm (Min=-124.9) (Max=34.9)

M 1 : 36



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 122 EMPUJE ACTIVO (derecha)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kN (Min=-134.7) (Max=118.1)

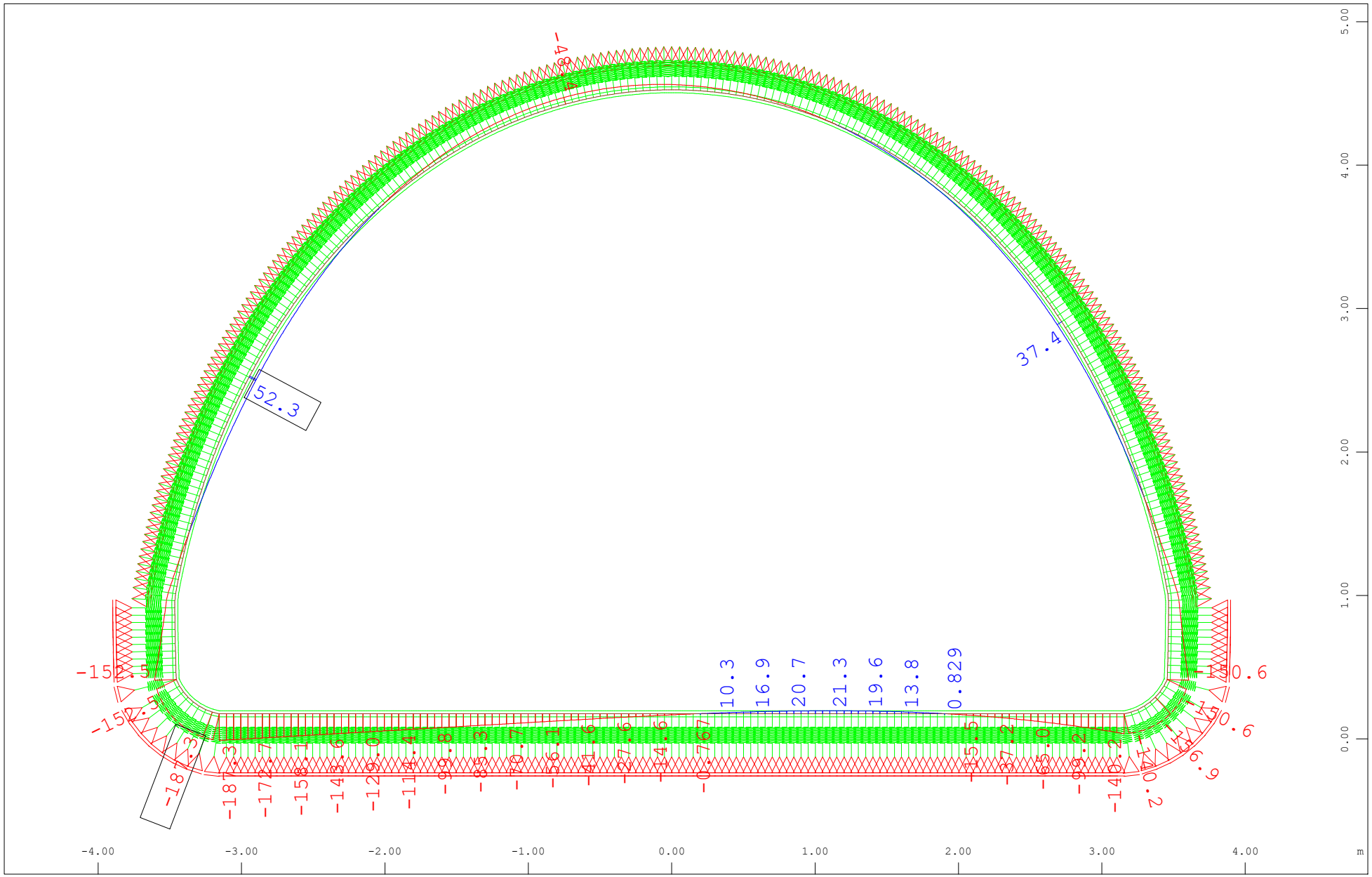
M 1 : 35



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 131 EMPUJE REPOSO (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 746.9 kN (Min=-302.6) (Max=-32.7)

M 1 : 39

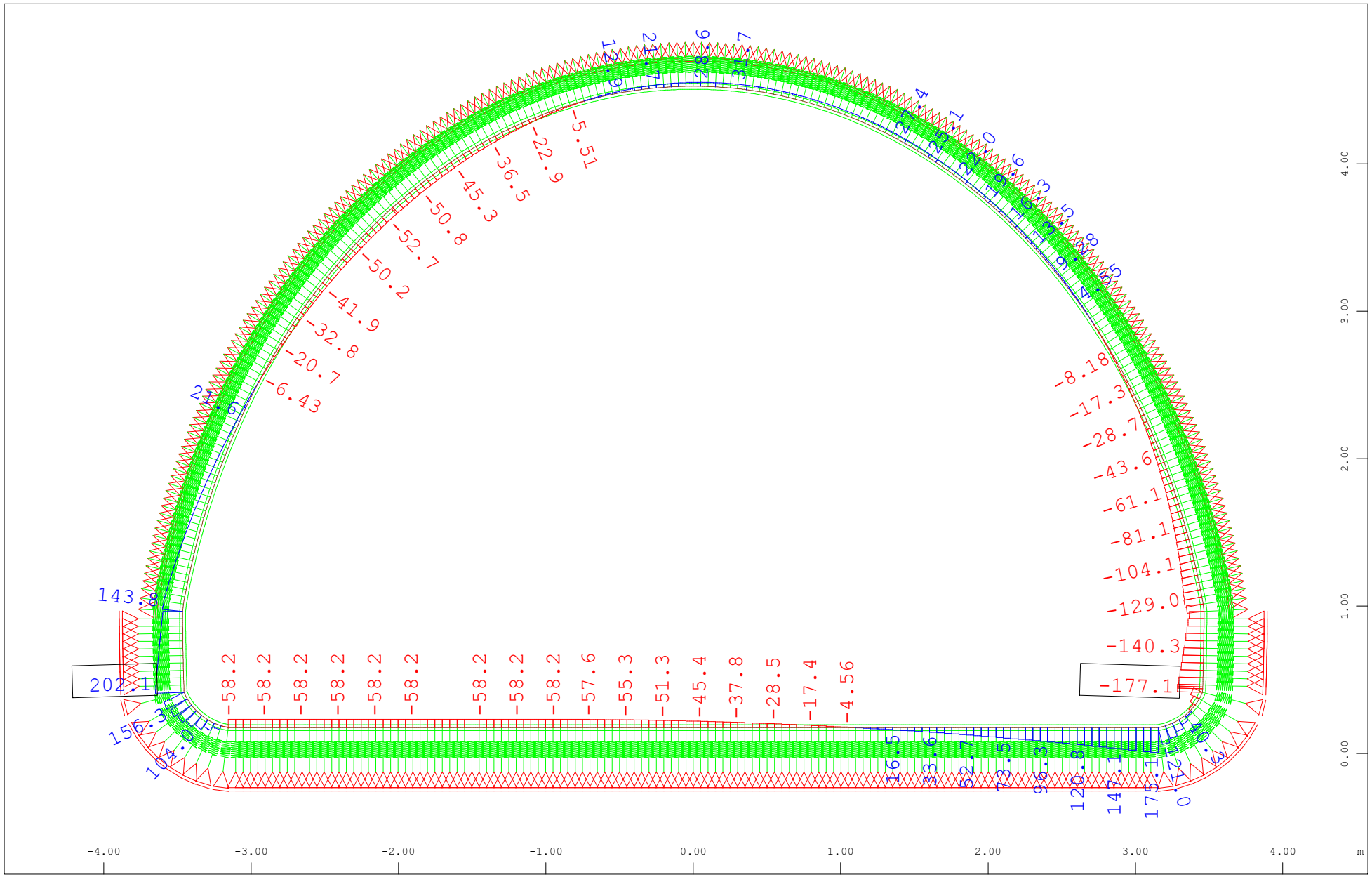
Y
Z X



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 131 EMPUJE REPOSO (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kNm (Min=-187.3) (Max=52.3)

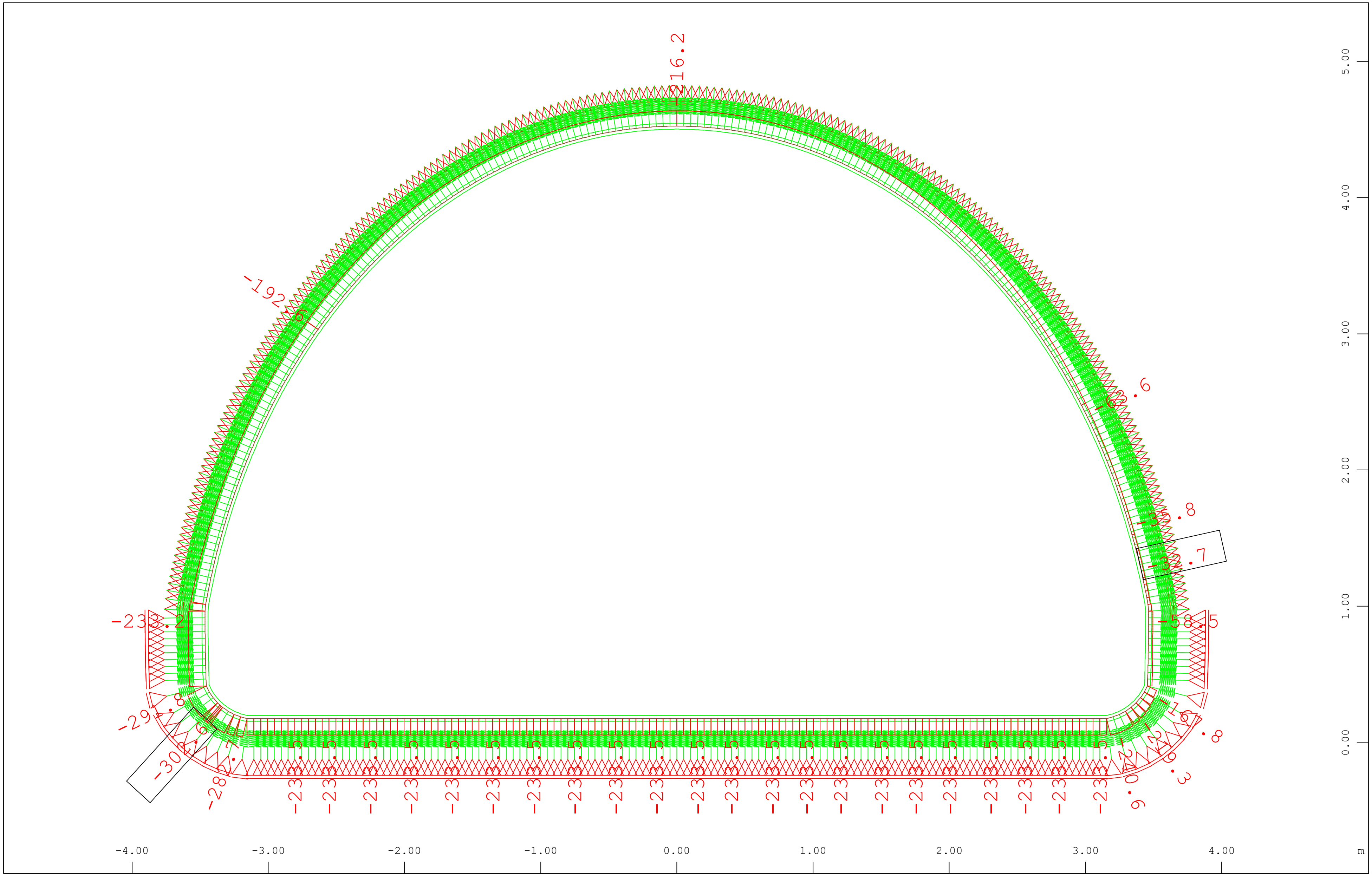
M 1 : 37

Y
Z X



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 131 EMPUJE REPOSO (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kN (Min=-177.1) (Max=202.1)

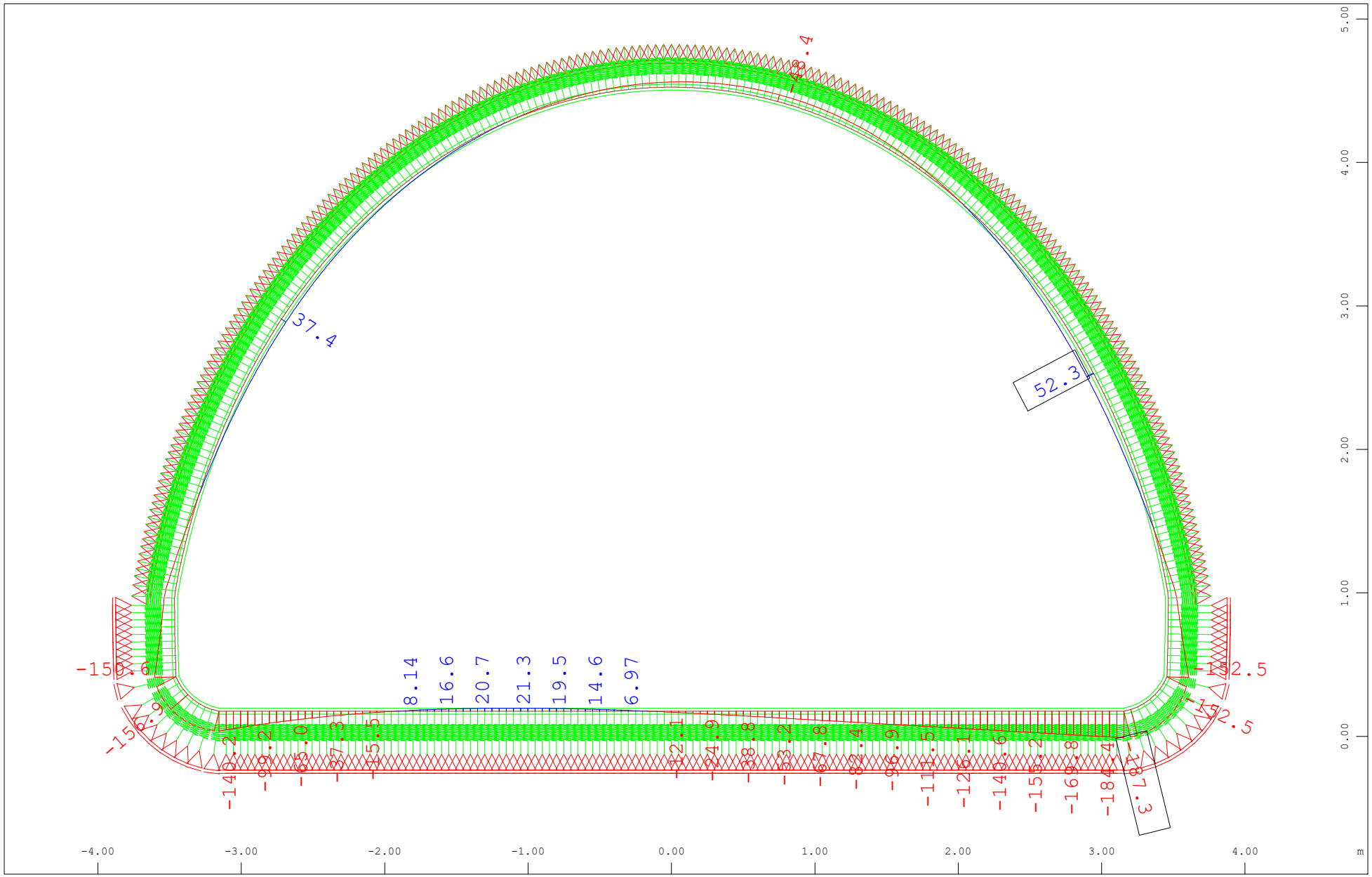
M 1 : 36



Y Z X

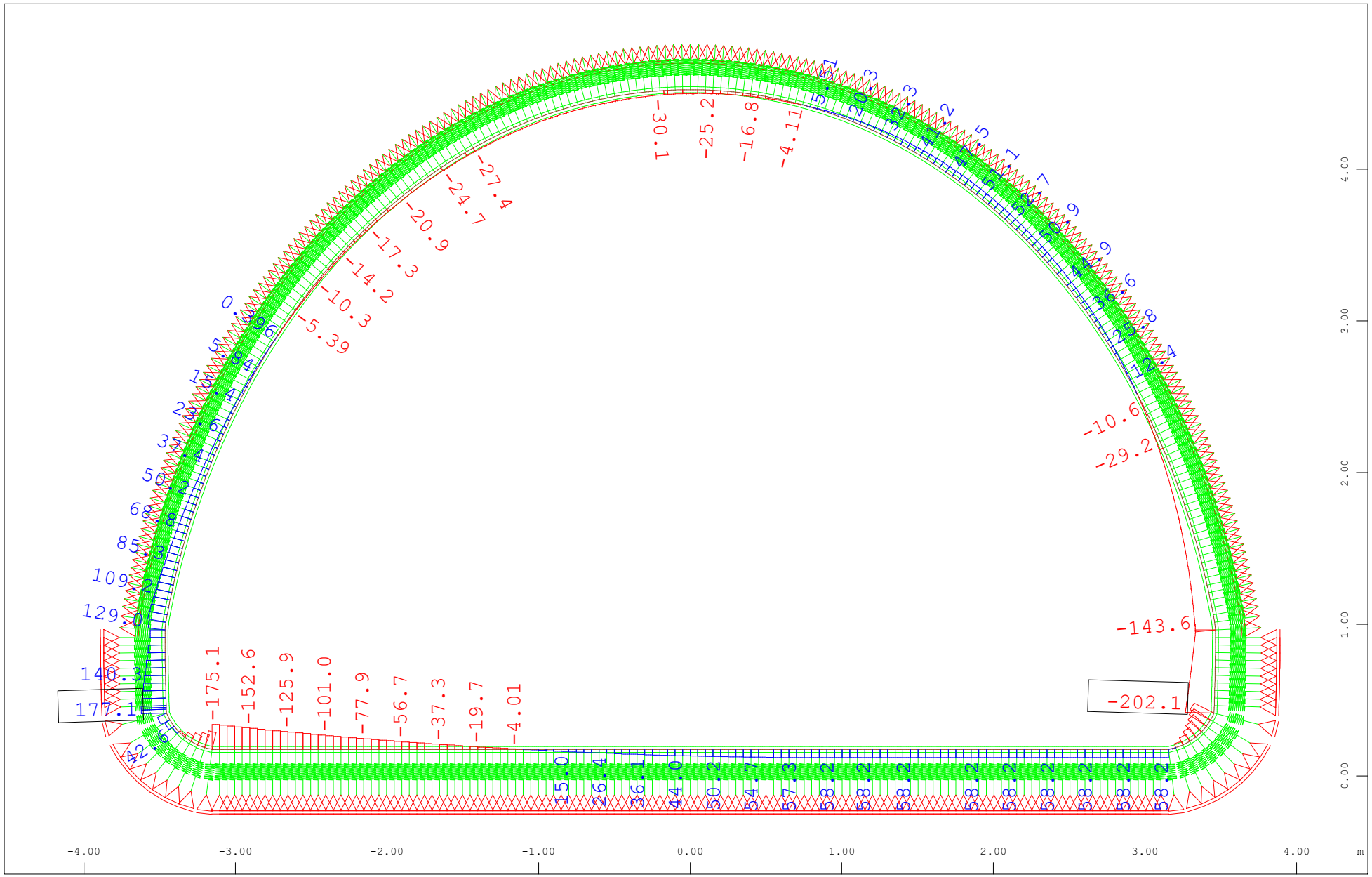
Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 132 EMPUJE REPOSO (derecha)-NL , 1 cm 3D = 746.9 kN (Min=-302.6) (Max=-32.7)

M 1 : 39



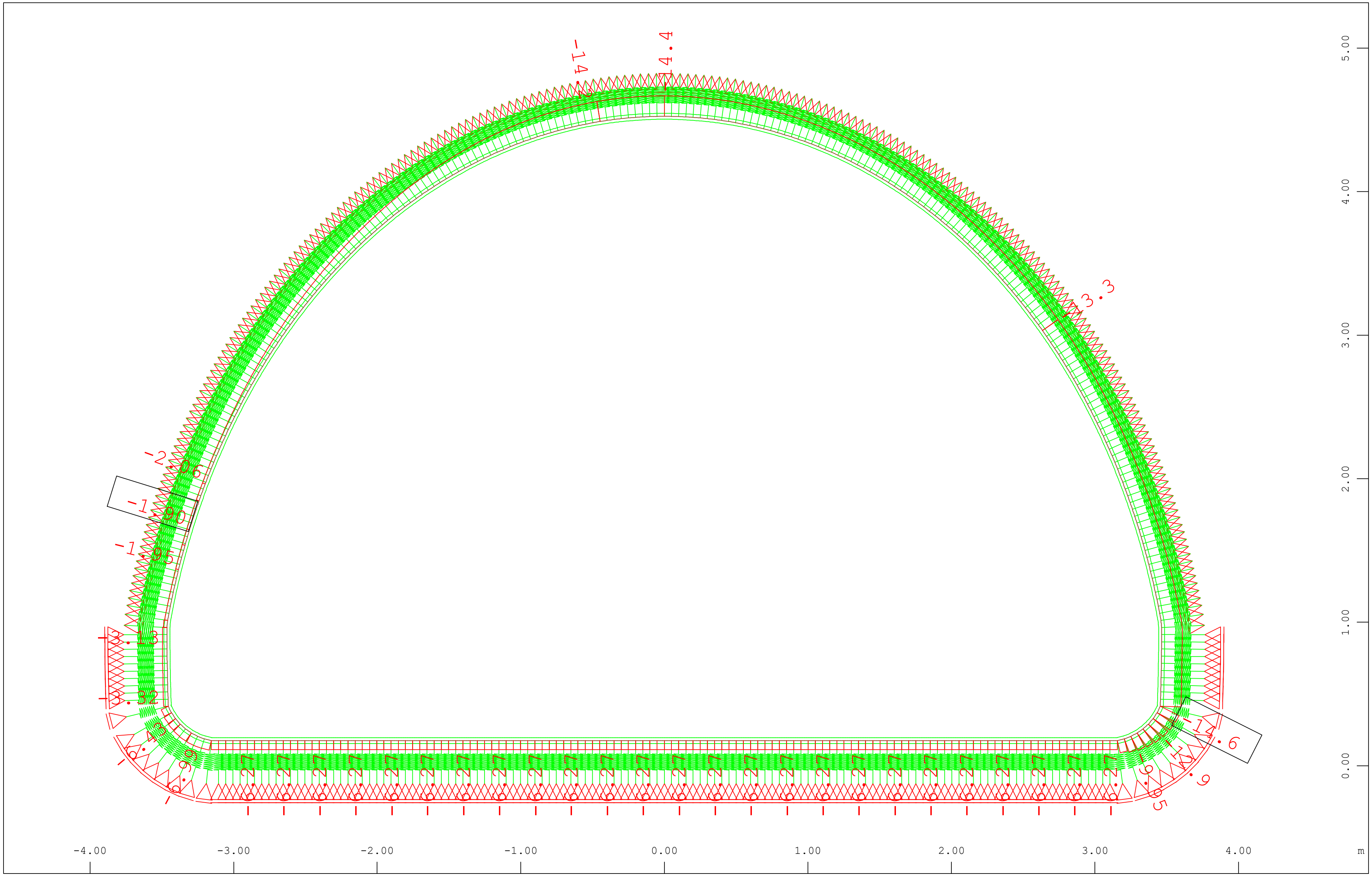
Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 132 EMPUJE REPOSO (derecha)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kNm (Min=-187.3) (Max=52.3)

M 1 : 37



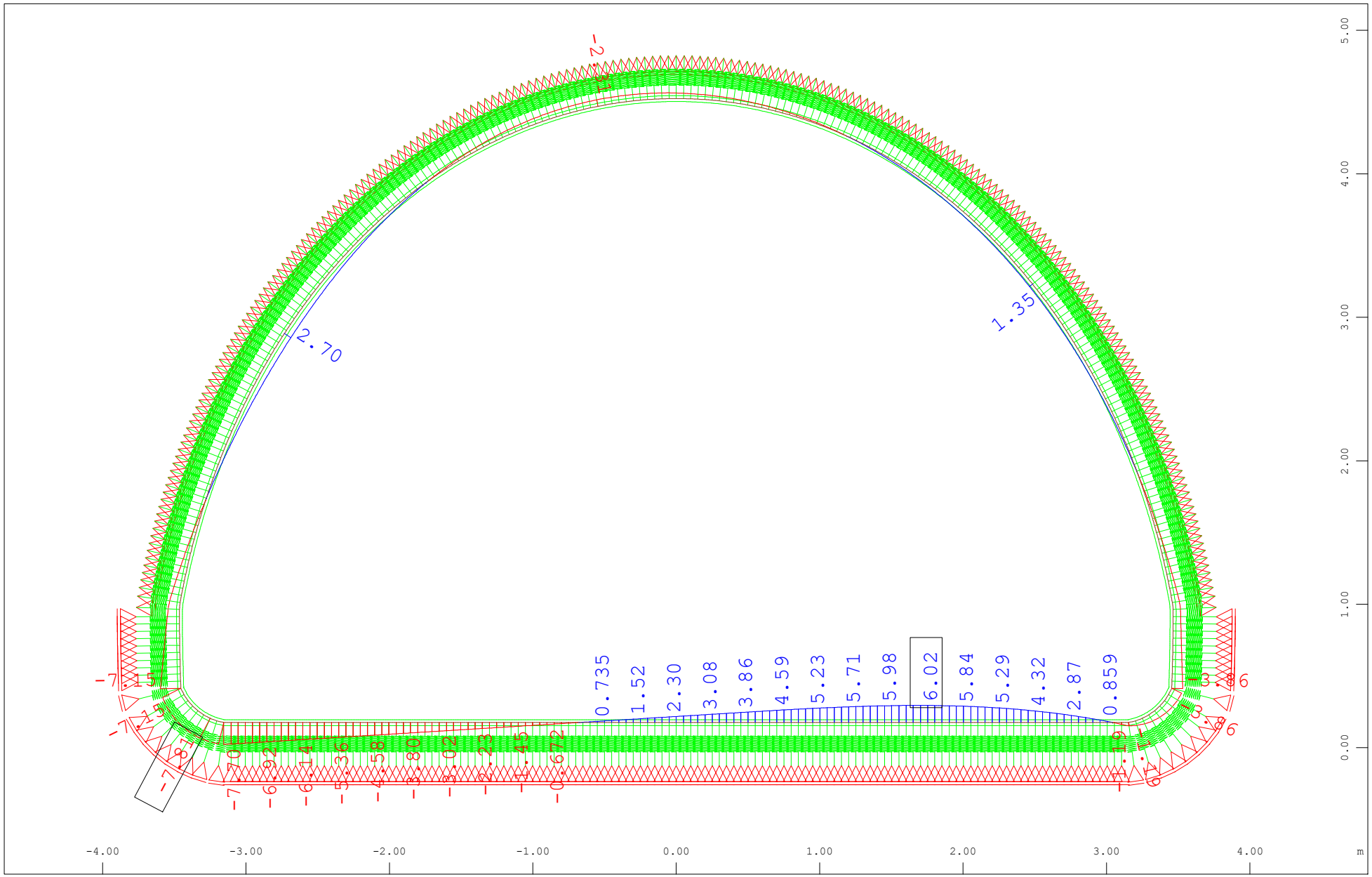
Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 132 EMPUJE REPOSO (derecha)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kN (Min=-202.1) (Max=177.1)

M 1 : 35



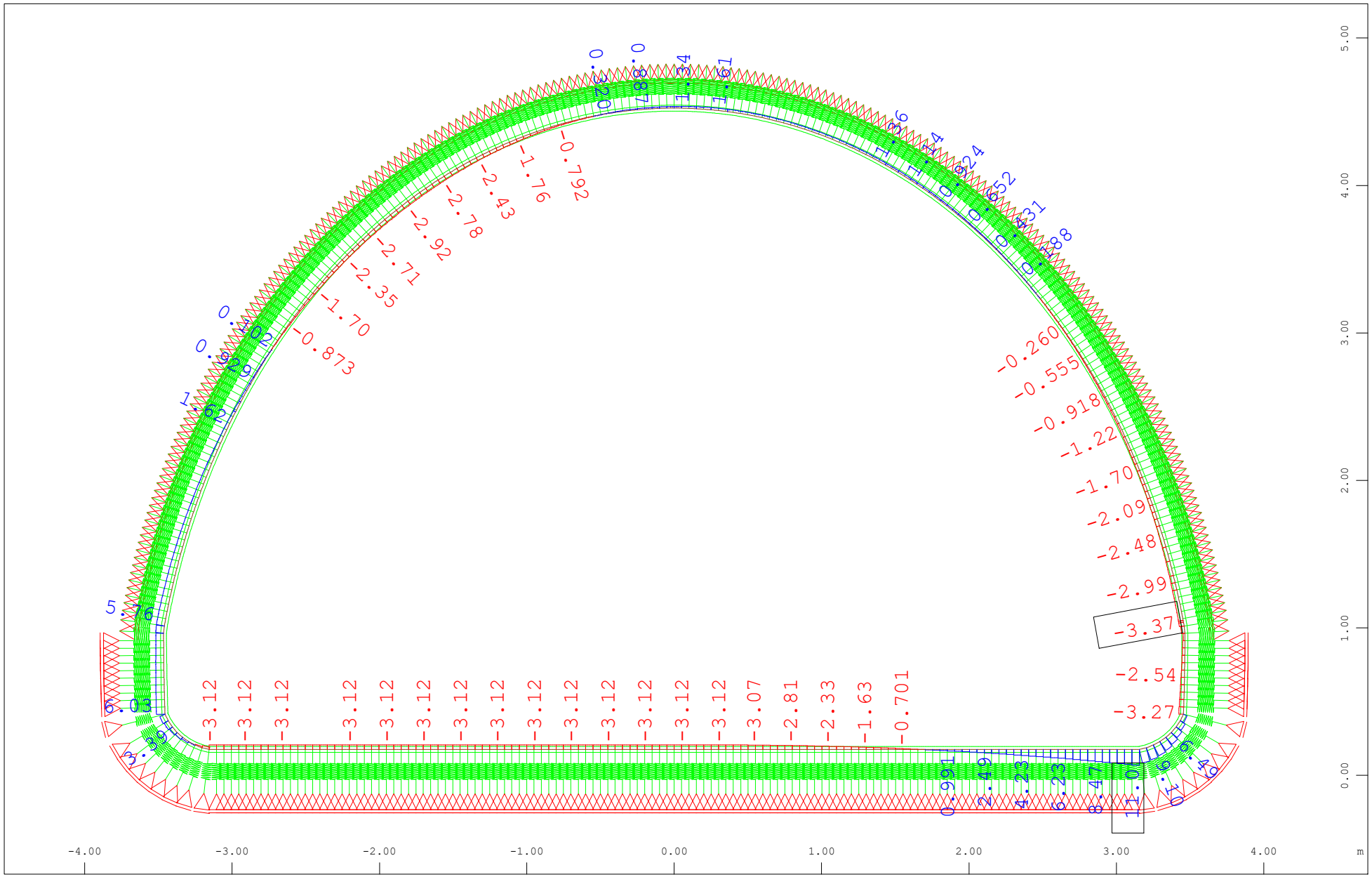
Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 151 MONONOBE-OKABE (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 37.3 kN (Min=-14.6) (Max=-1.90)

M 1 : 37



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 151 MONONOBE-OKABE (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 18.7 kNm (Min=-7.81) (Max=6.02)

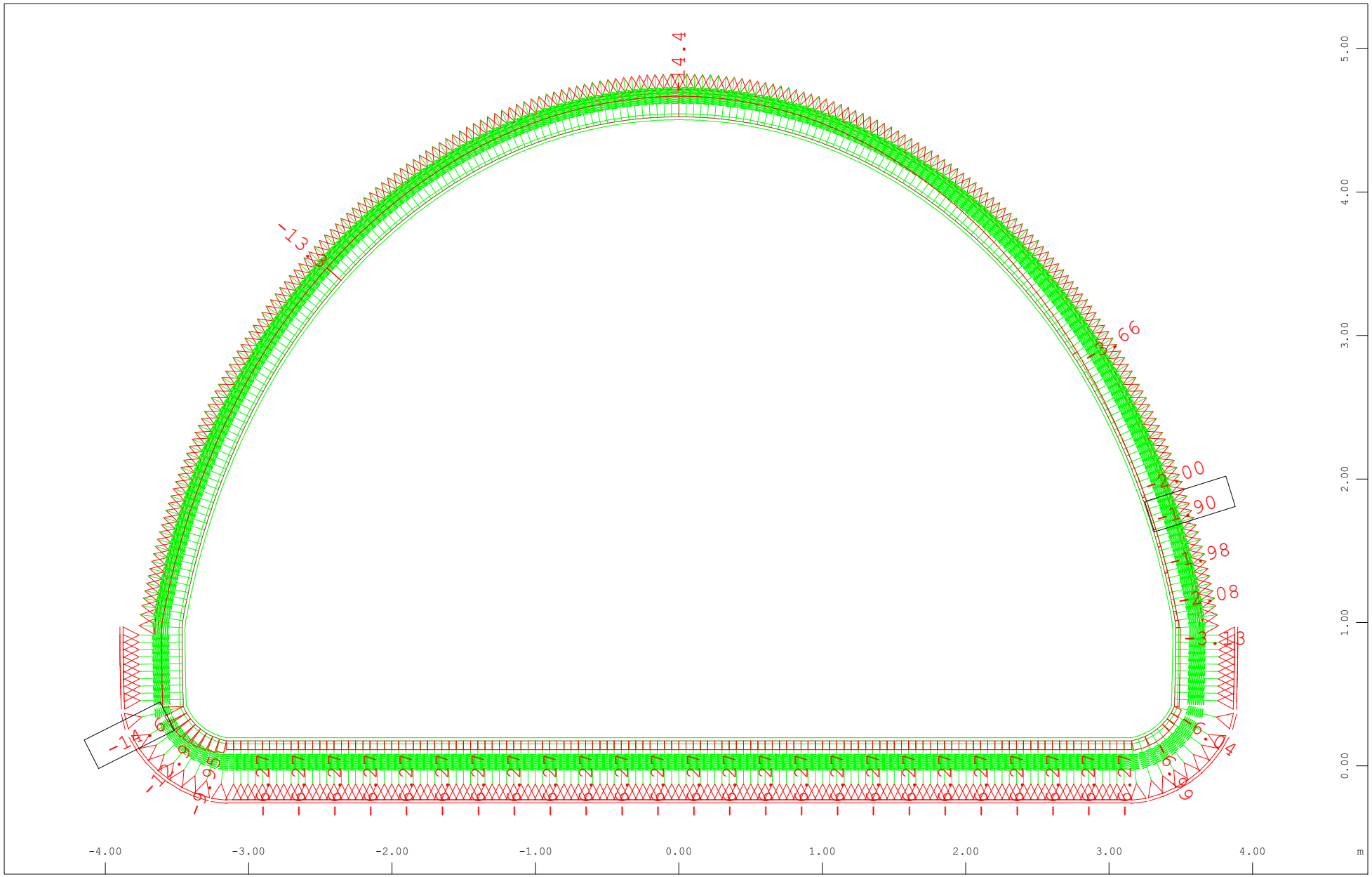
M 1 : 37



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 151 MONONOBE-OKABE (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 37.3 kN (Min=-3.37) (Max=11.0)

M 1 : 36

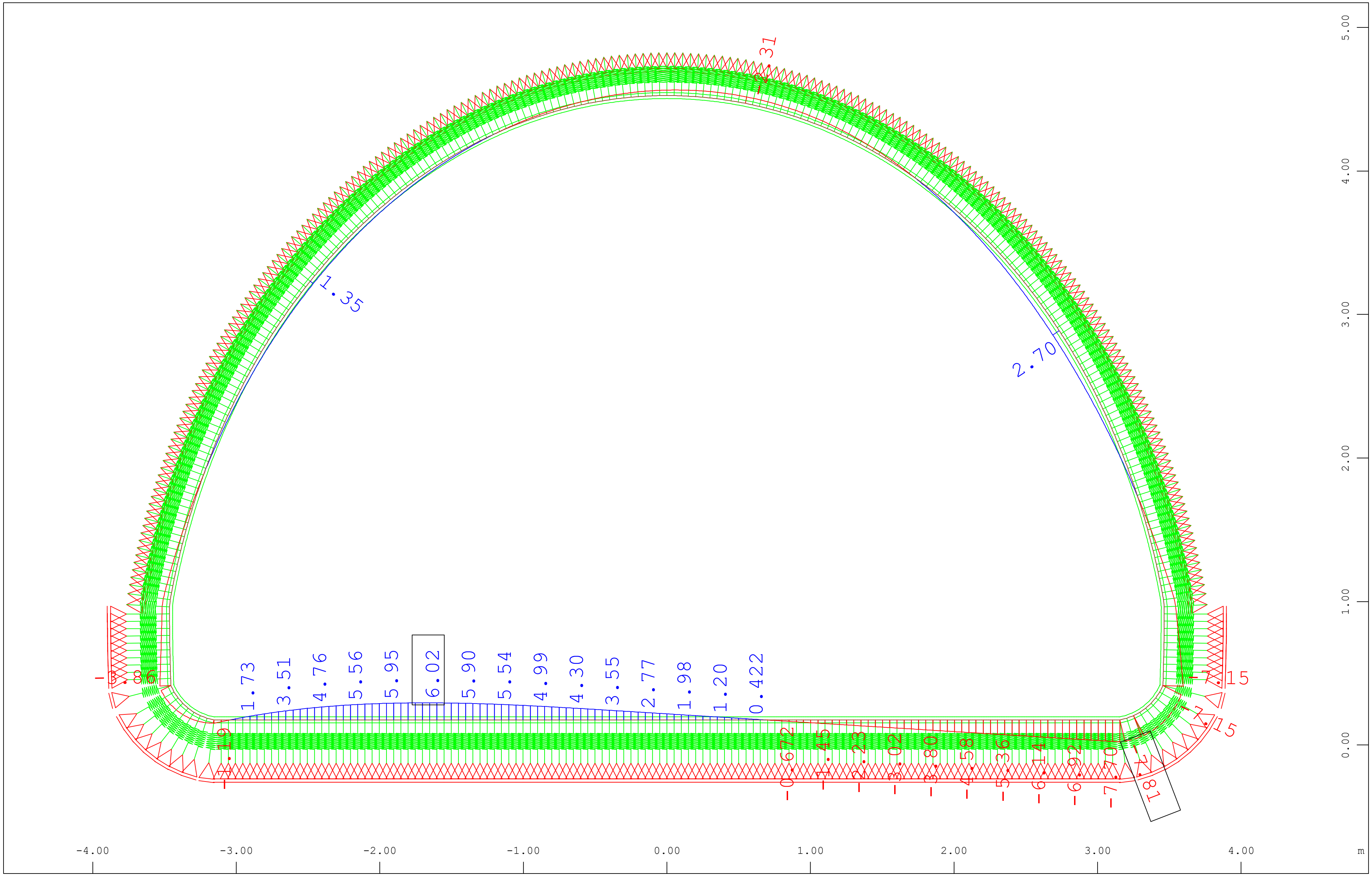
Y
Z X



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 152 MONONOBE-OKABE (derecha)-NL , 1 cm 3D = 37.3 kN (Min=-14.6) (Max=-1.90)

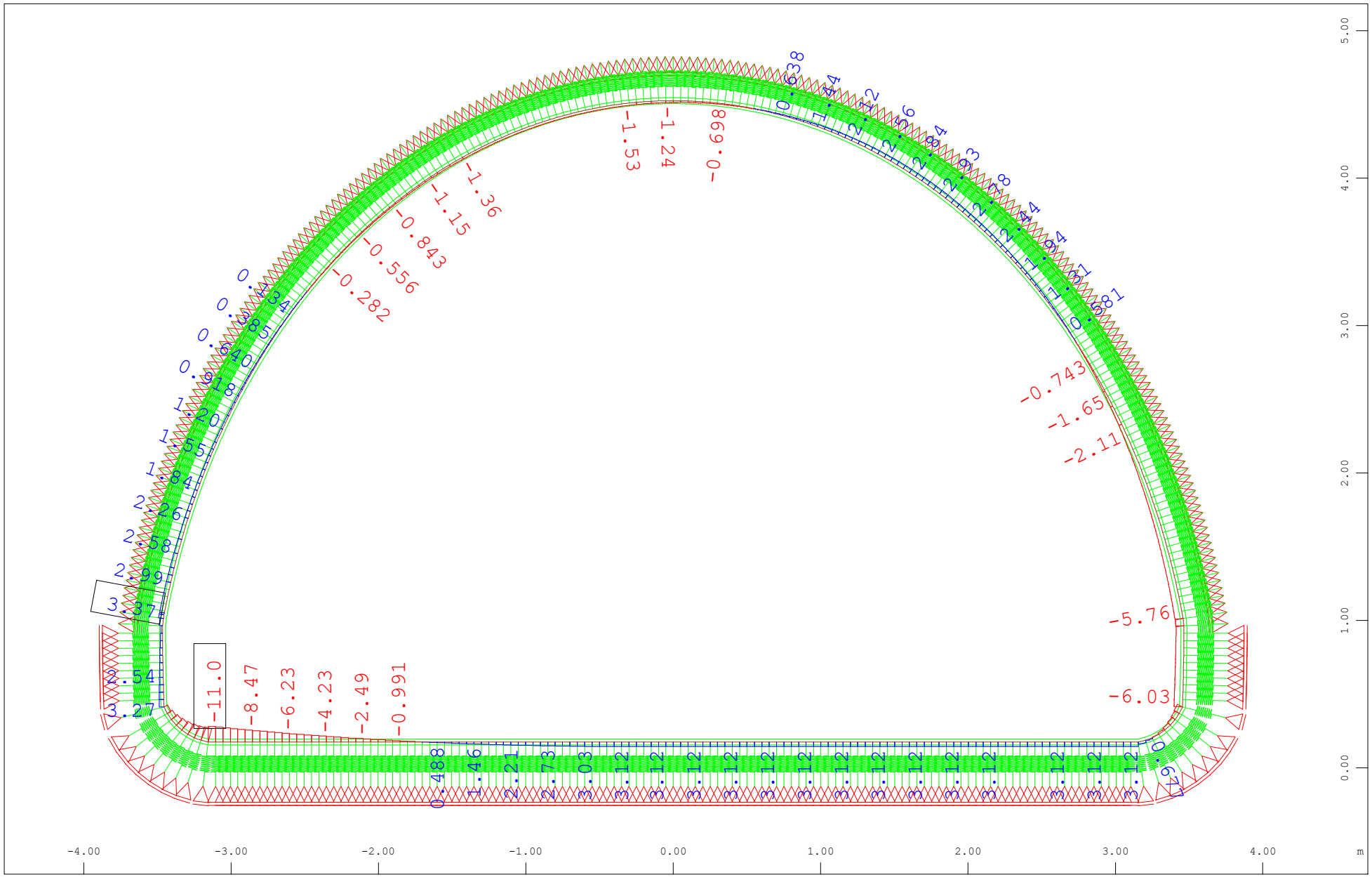
M 1 : 37

Y
Z—X



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 152 MONONOBE-OKABE (derecha)-NL , 1 cm 3D = 18.7 kNm (Min=-7.81) (Max=6.02)

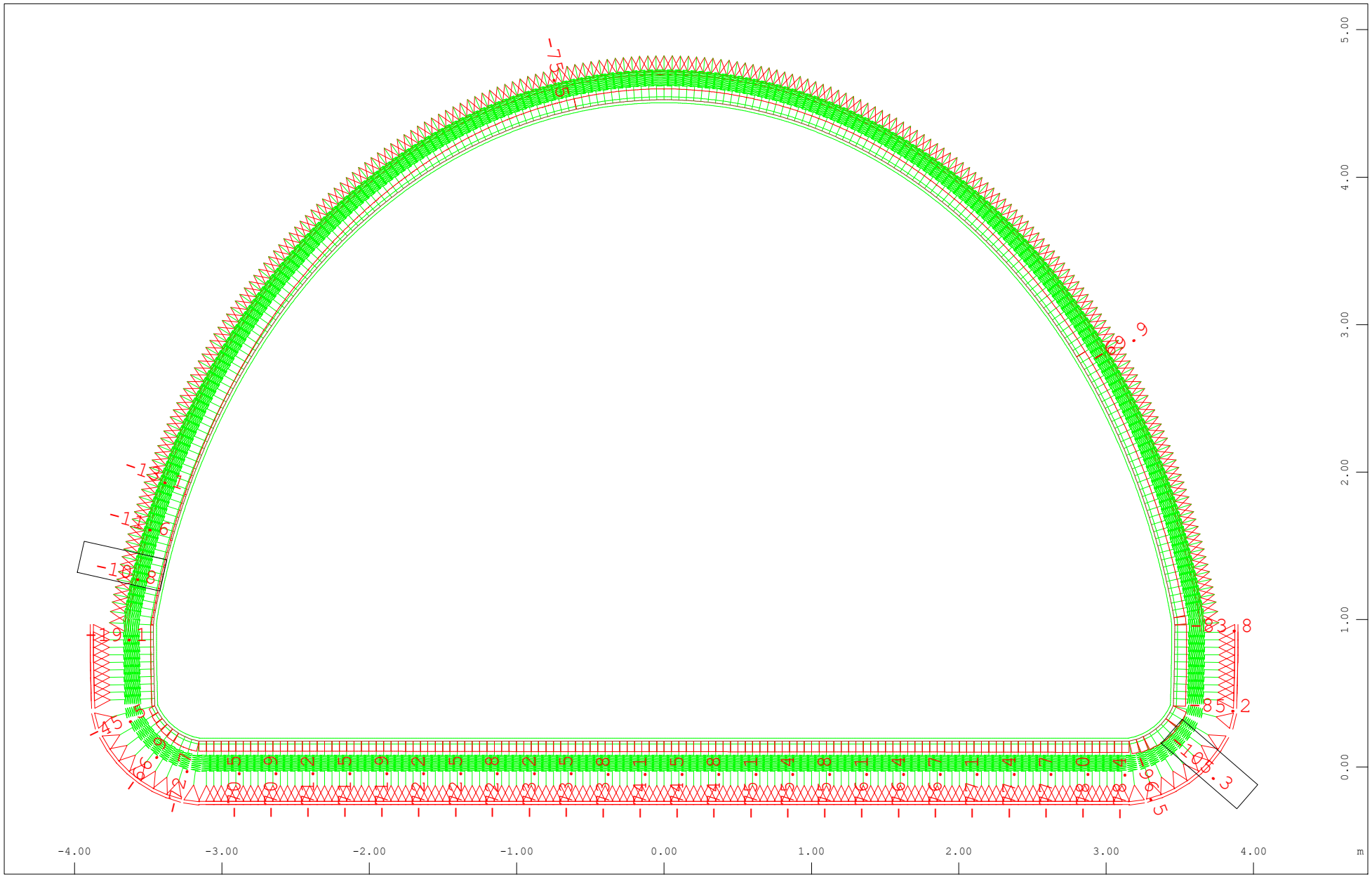
M 1 : 37



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 152 MONONOBE-OKABE (derecha)-NL , 1 cm 3D = 37.3 kN (Min=-11.0) (Max=3.37)

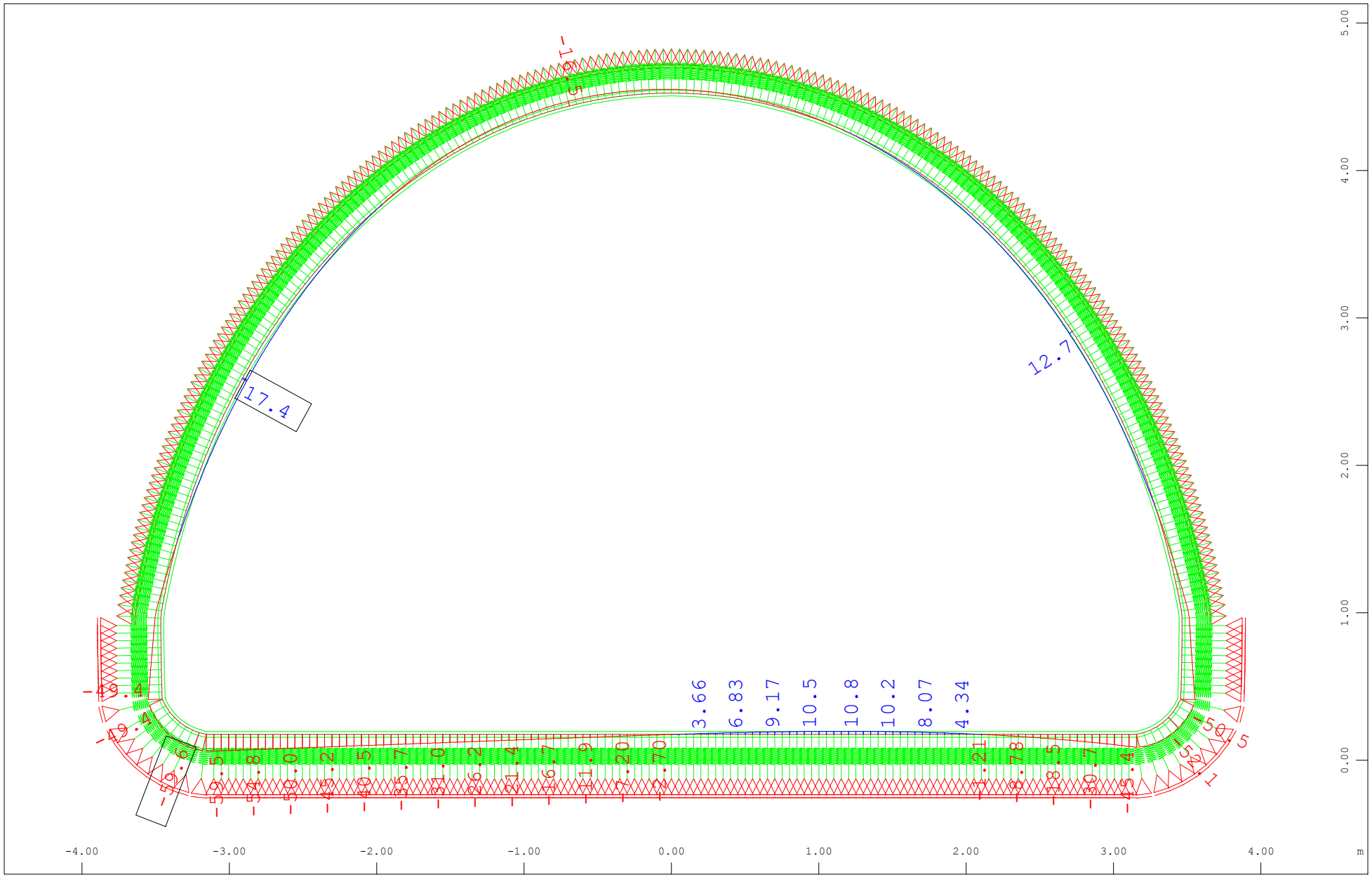
M 1 : 36

Y
Z—X



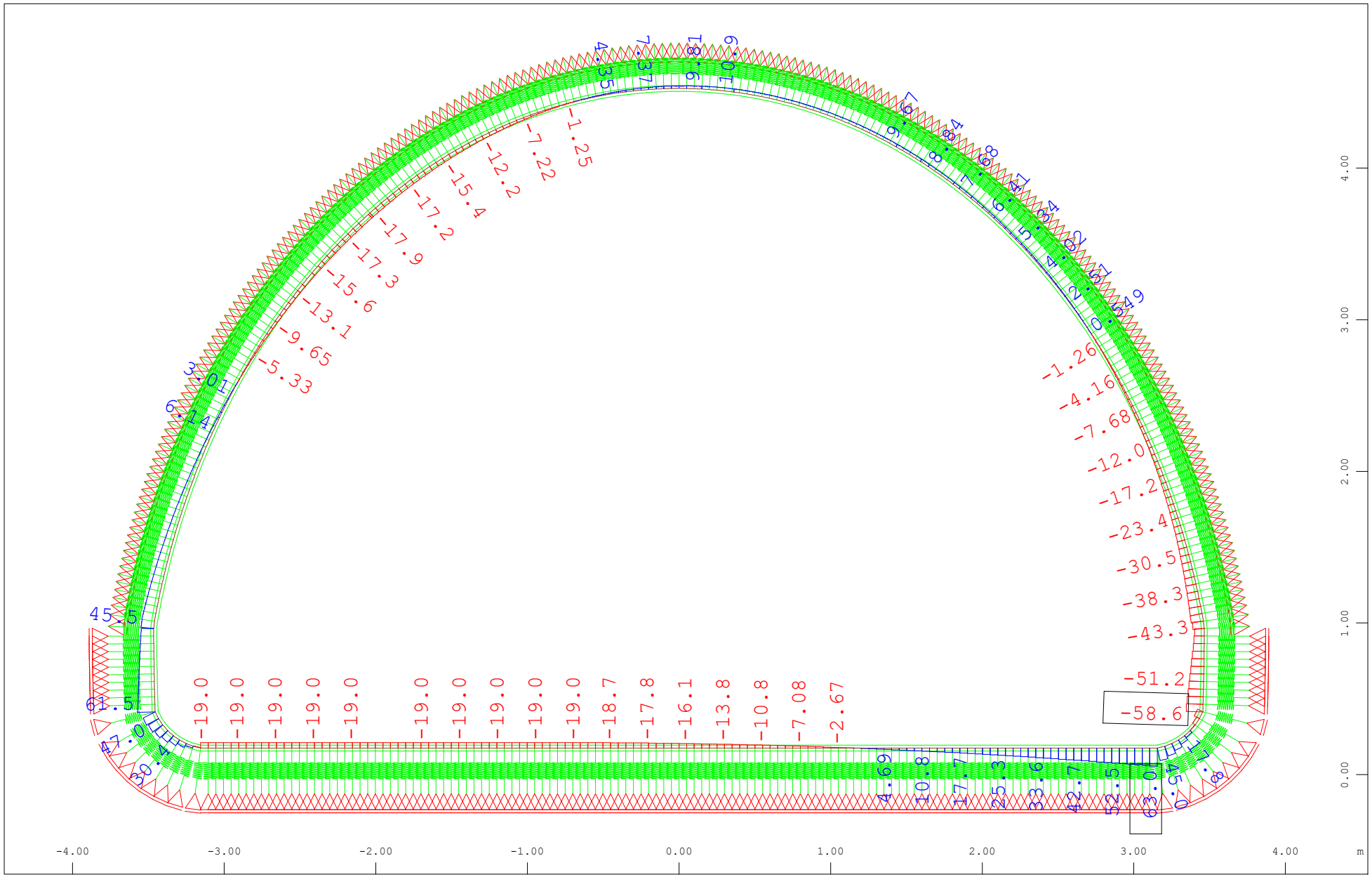
Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 161 INERCIALES (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kN (Min=-105.3) (Max=-10.8)

M 1 : 36



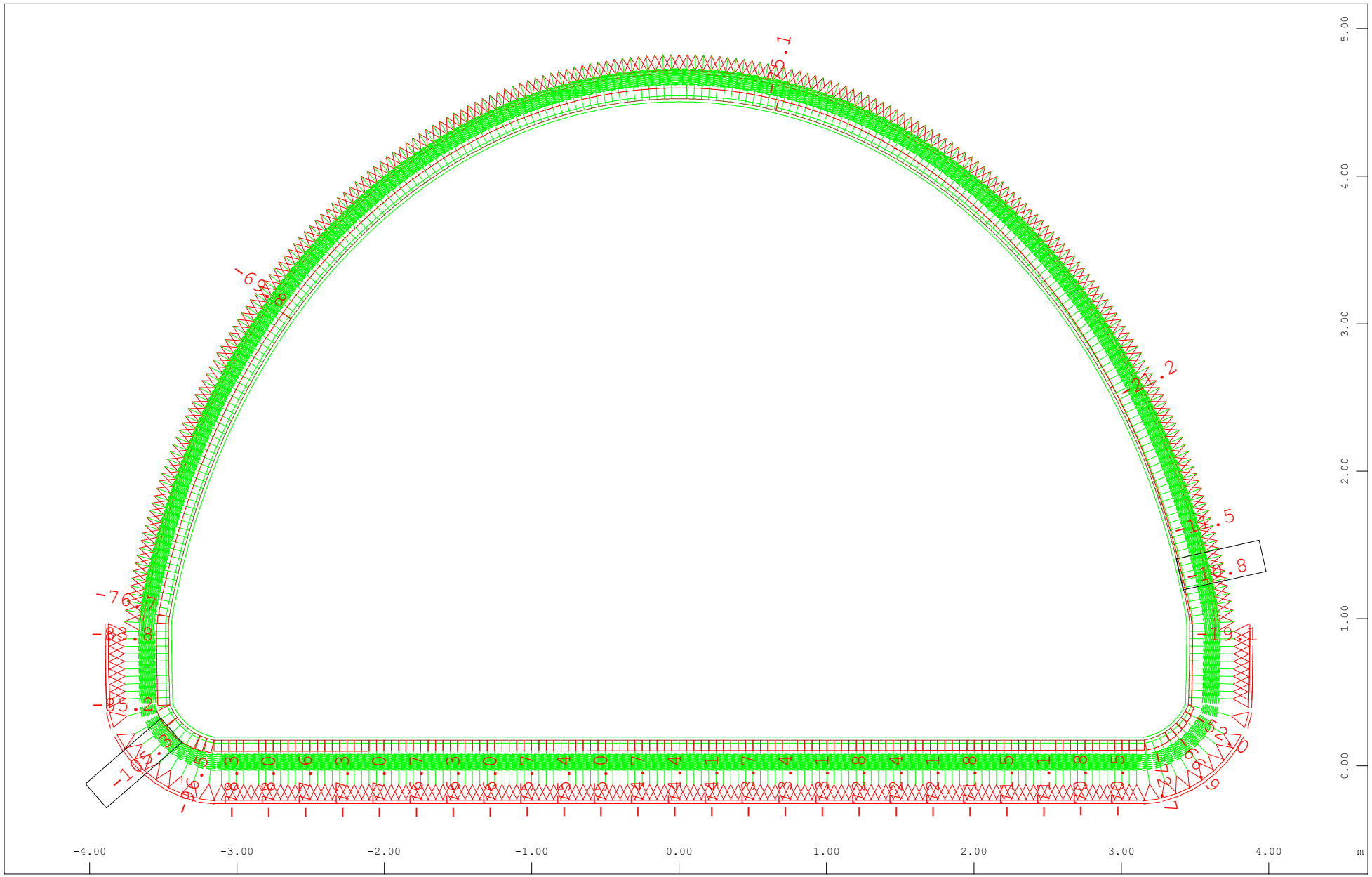
Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 161 INERCIALES (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 186.7 kNm (Min=-59.6) (Max=17.4)

M 1 : 36



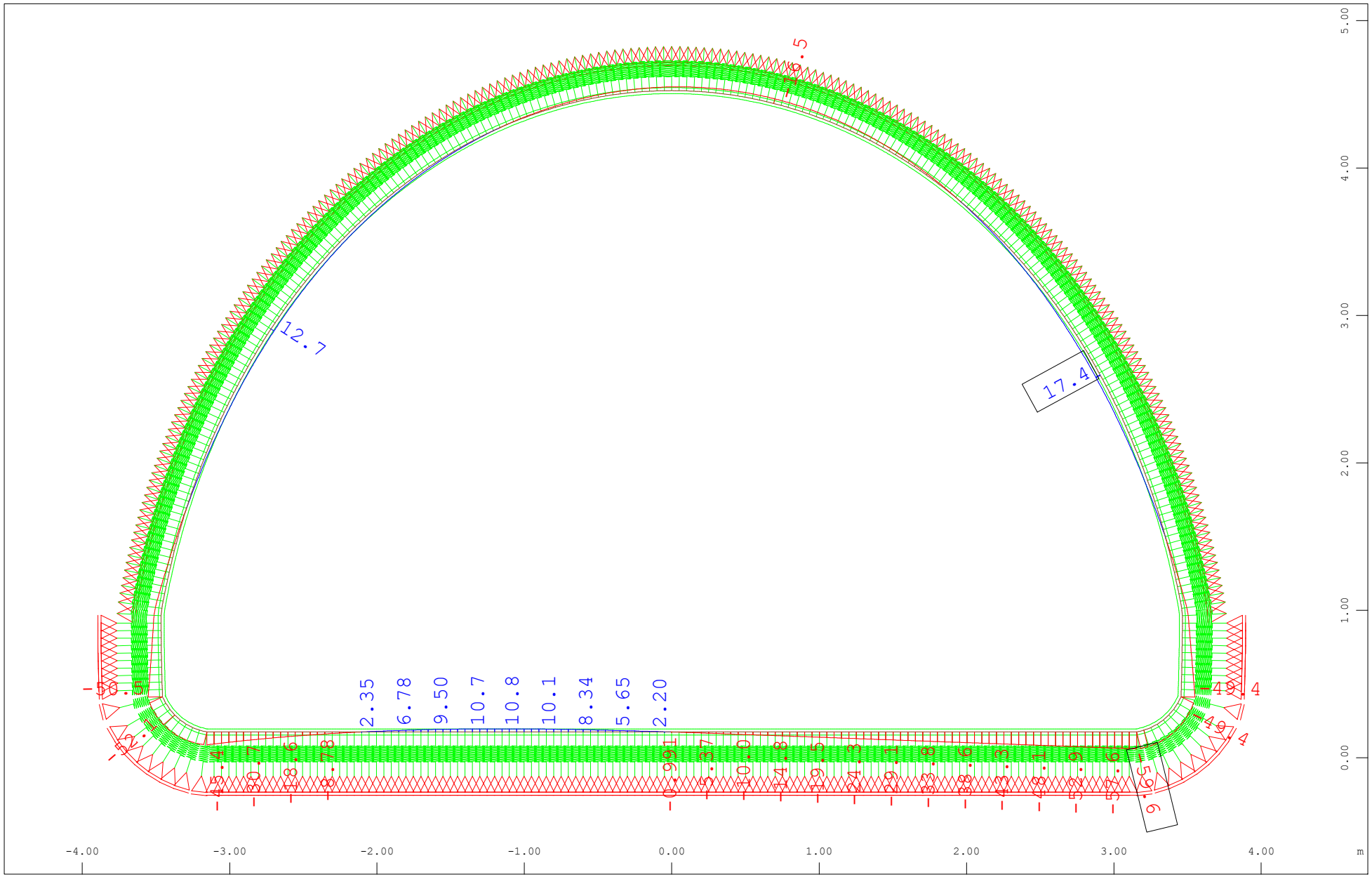
Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 161 INERCIALES (izquierda)-NL , 1 cm 3D = 186.7 kN (Min=-58.6) (Max=63.0)

M 1 : 35



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 162 INERCIALES (derecha)-NL , 1 cm 3D = 373.4 kN (Min=-105.3) (Max=-10.8)

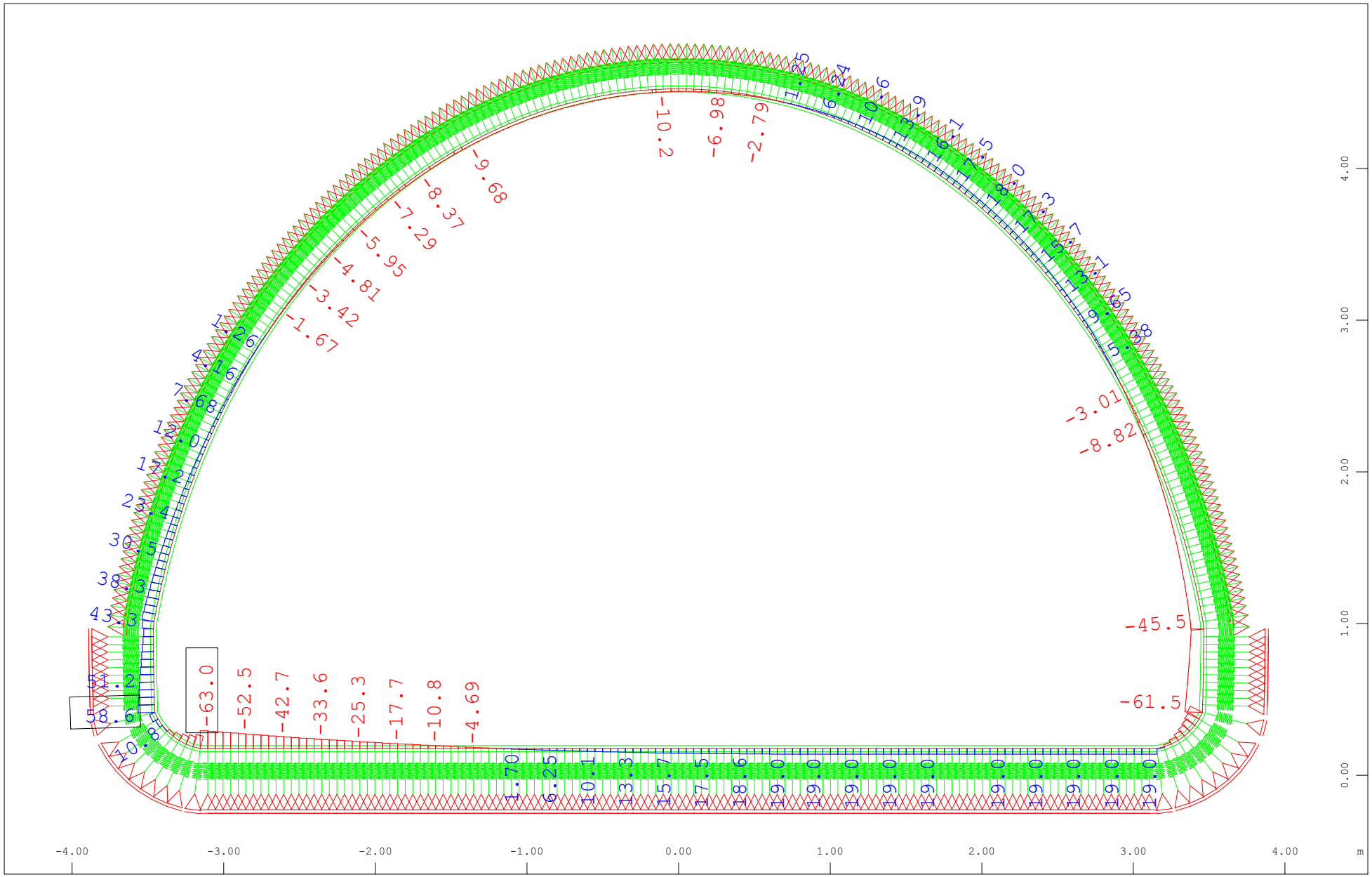
M 1 : 36



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 162 INERCIALES (derecha)-NL , 1 cm 3D = 186.7 kNm (Min=-59.6) (Max=17.4)

M 1 : 36

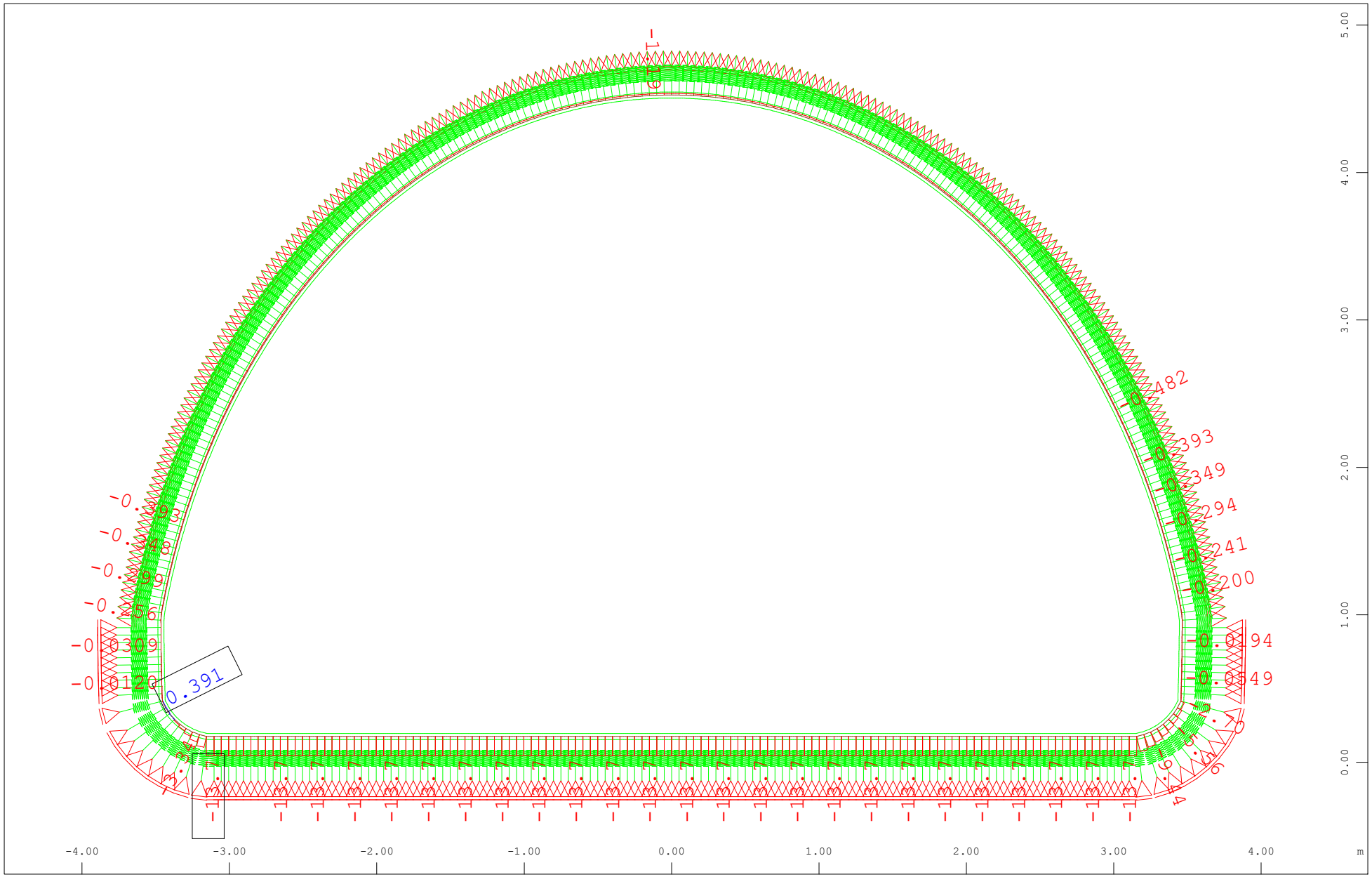
Y
Z X



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 162 INERCIALES (derecha)-NL , 1 cm 3D = 186.7 kN (Min=-63.0) (Max=58.6)

M 1 : 35

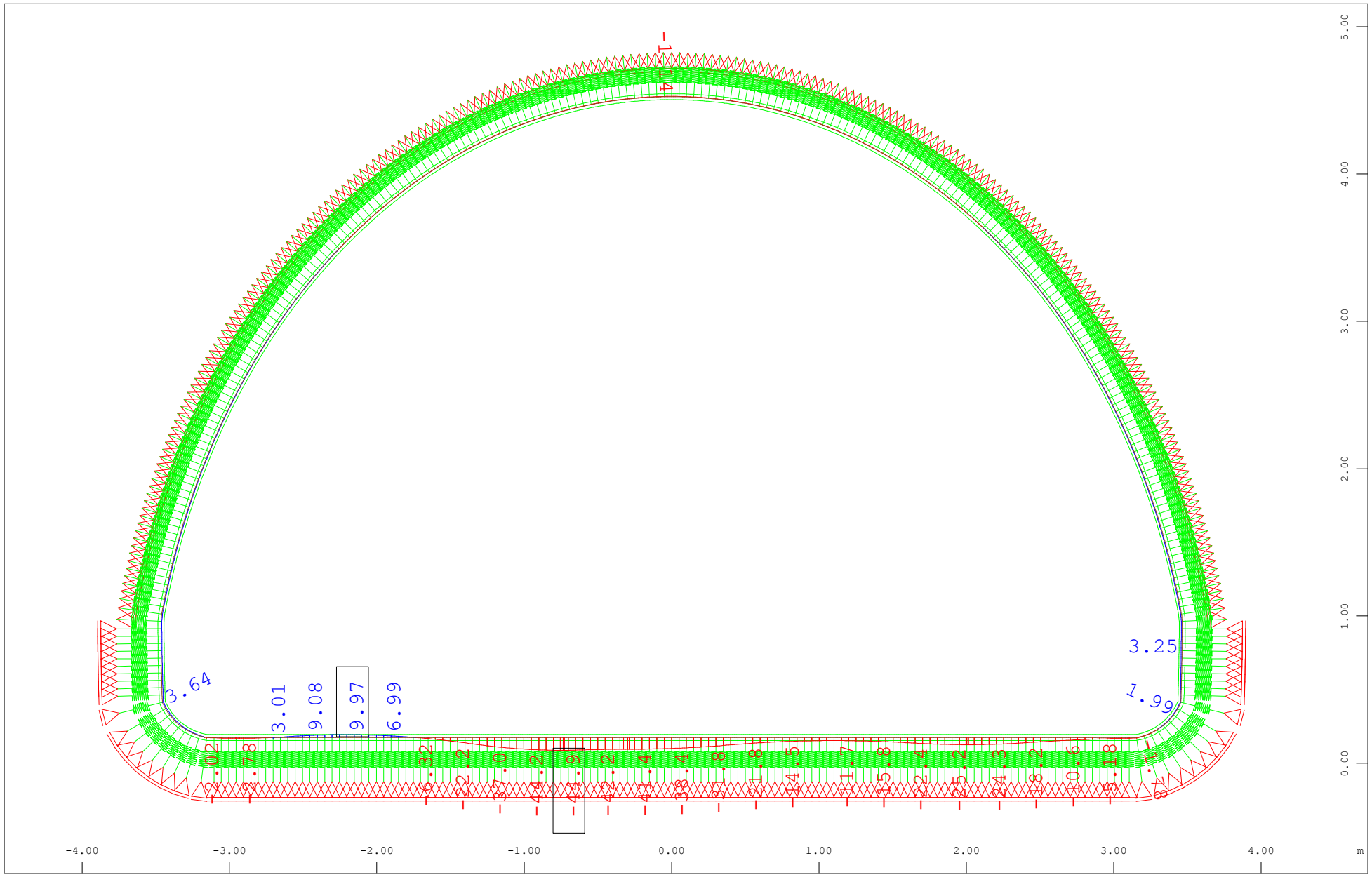
Y
Z X



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 171 TRÁFICO VIAL INFERIOR POS 1-NL , 1 cm 3D = 37.3 kN (Min=-13.7) (Max=0.391)

M 1 : 36

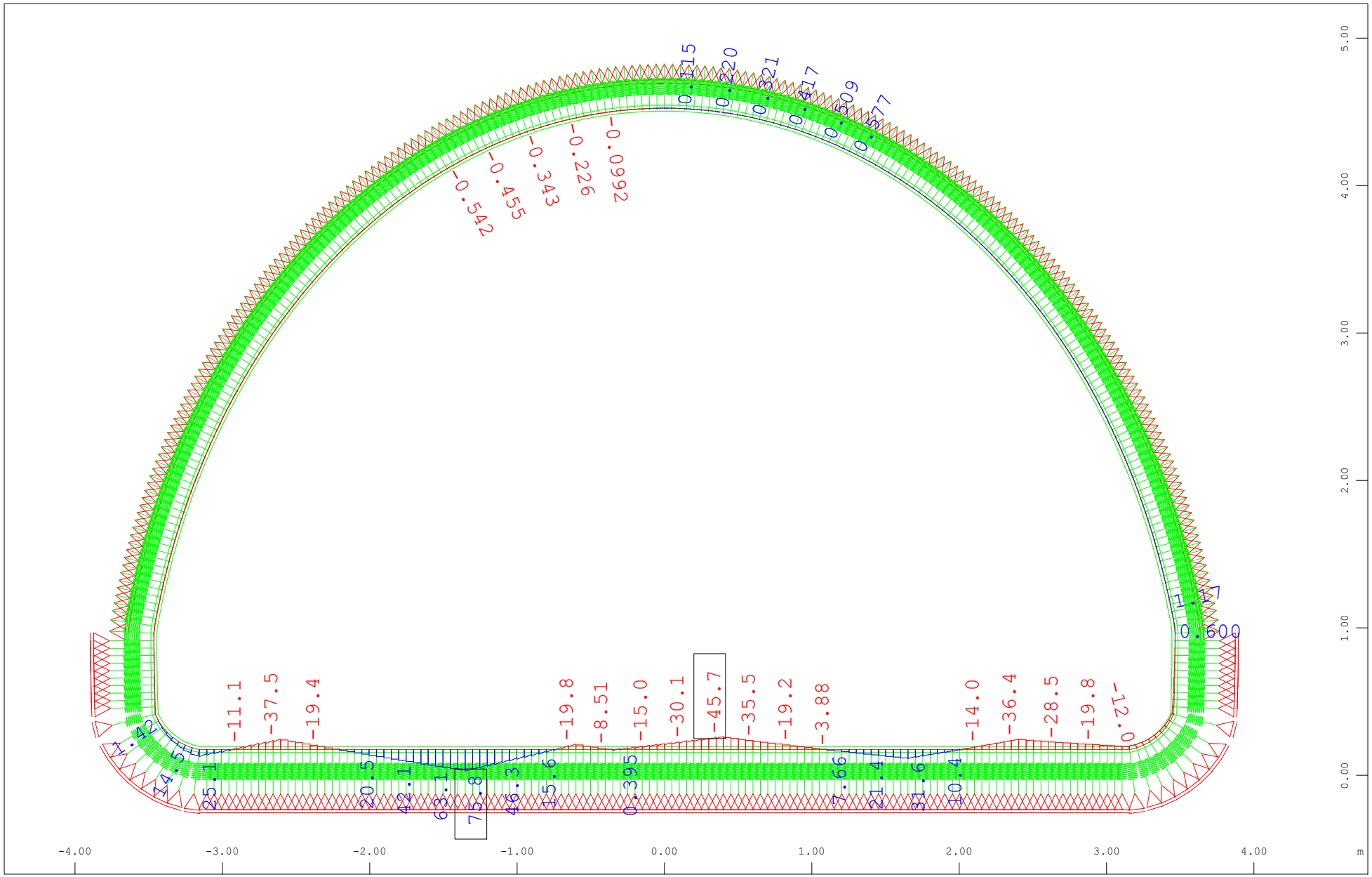
Y
Z X



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 171 TRÁFICO VIAL INFERIOR POS 1-NL , 1 cm 3D = 186.7 kNm (Min=-44.9) (Max=9.97)

M 1 : 36

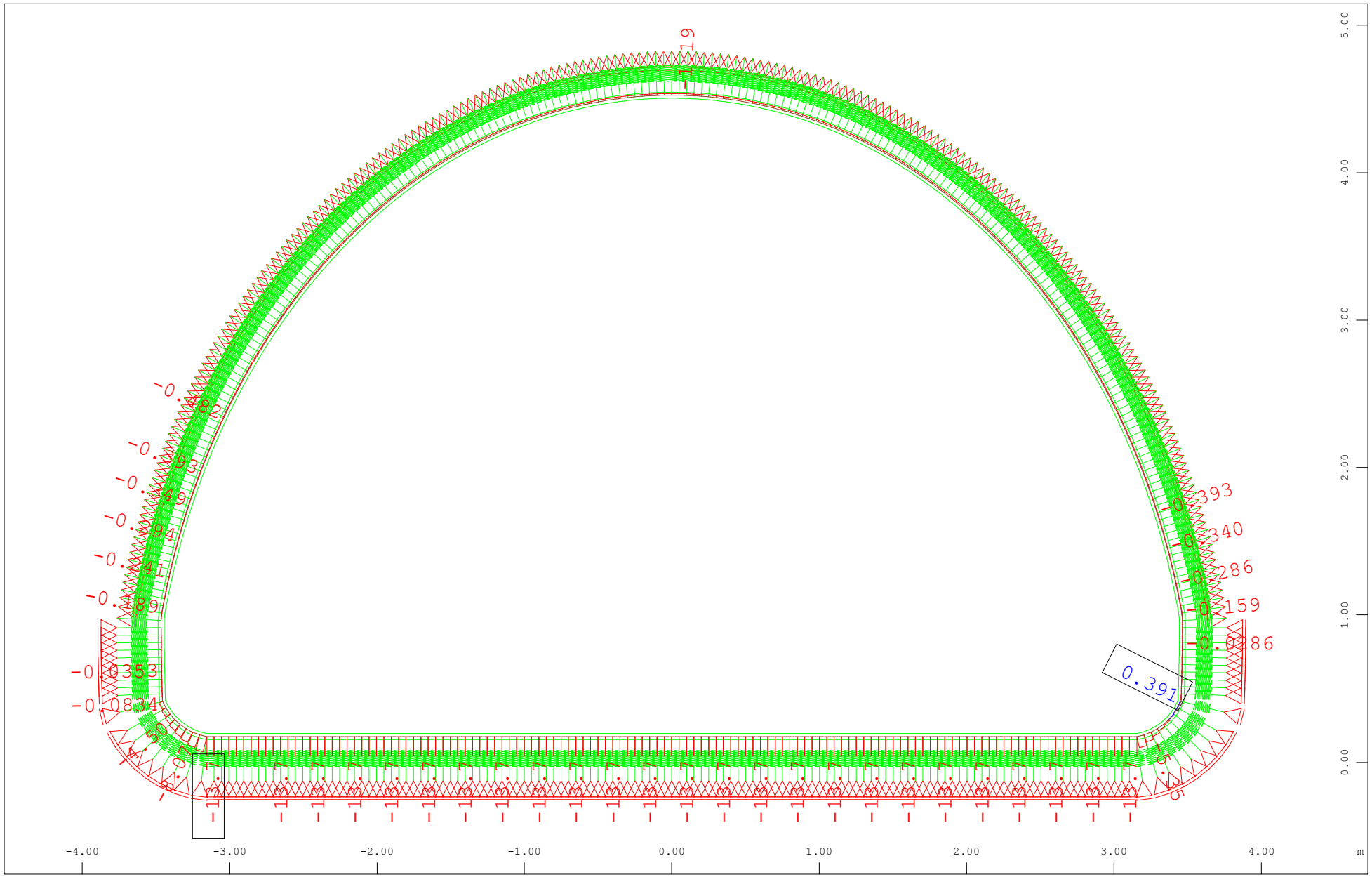
Y
Z—X



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 171 TRÁFICO VIAL INFERIOR POS 1-NL , 1 cm 3D = 186.7 kN (Min=-45.7) (Max=75.8)

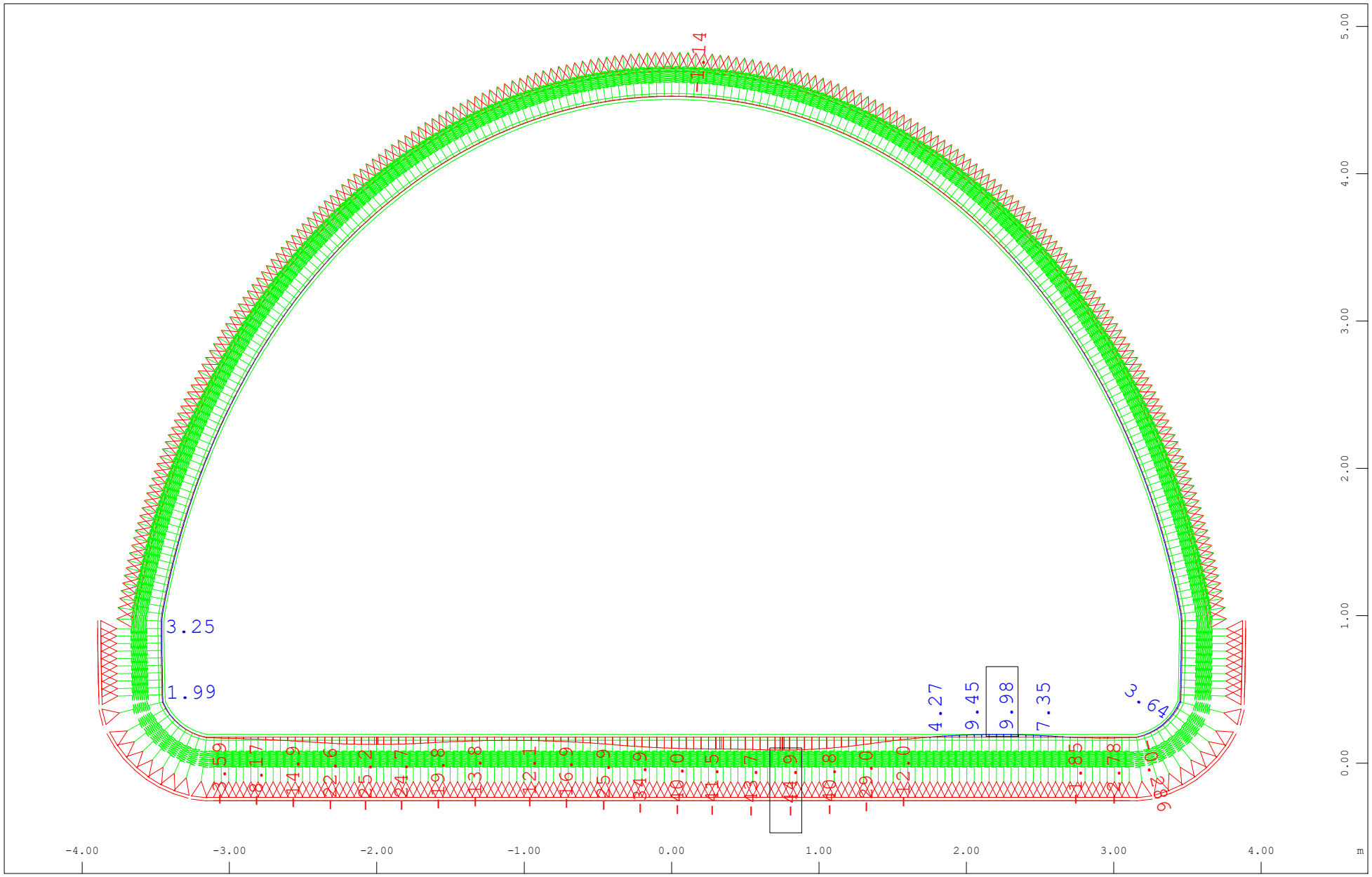
M 1 : 36

Y
Z X



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 172 TRÁFICO VIAL INFERIOR POS 2-NL , 1 cm 3D = 37.3 kN (Min=-13.7) (Max=0.391)

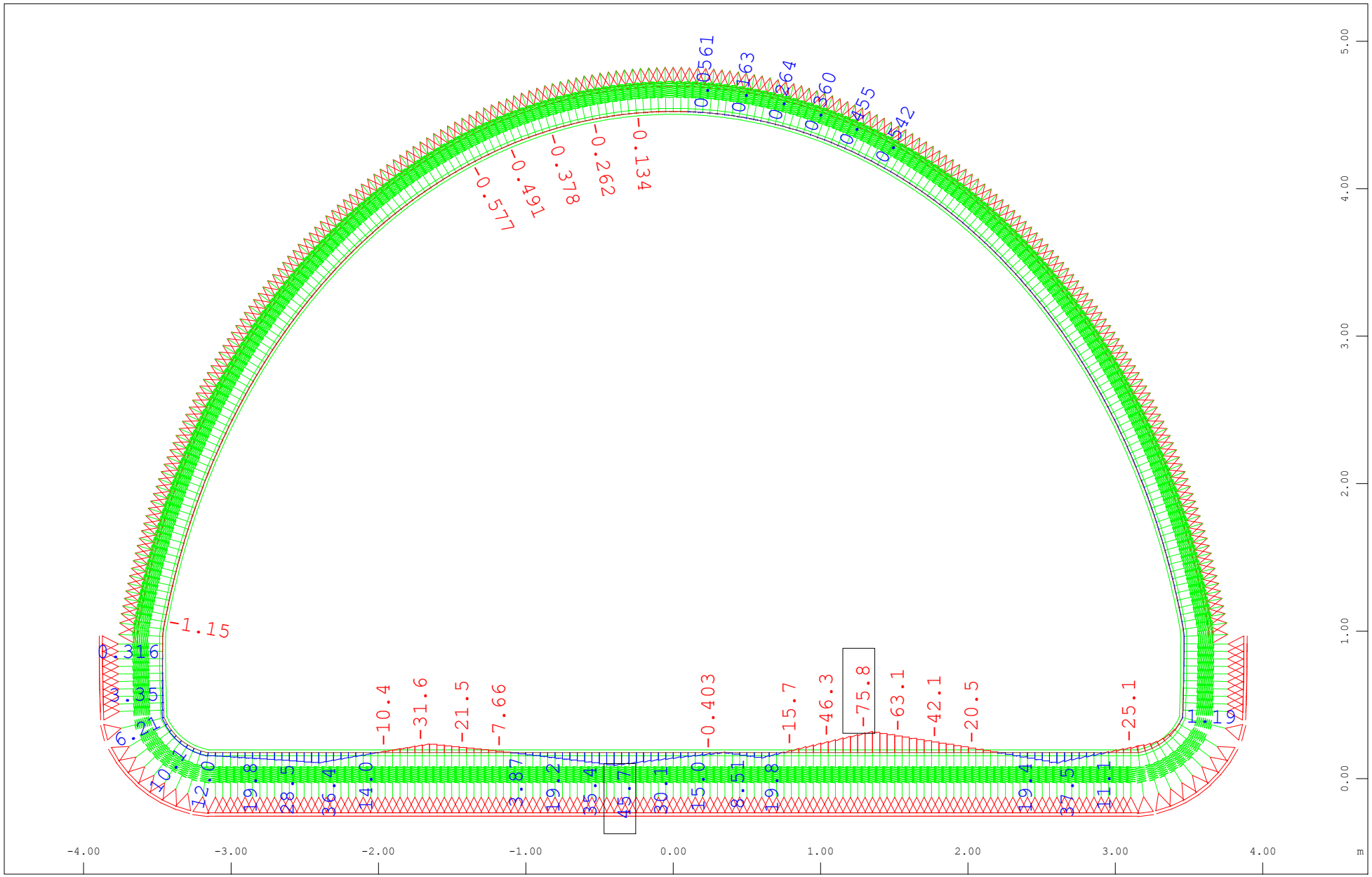
M 1 : 36



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 172 TRÁFICO VIAL INFERIOR POS 2-NL , 1 cm 3D = 186.7 kNm (Min=-44.9) (Max=9.98)

M 1 : 36

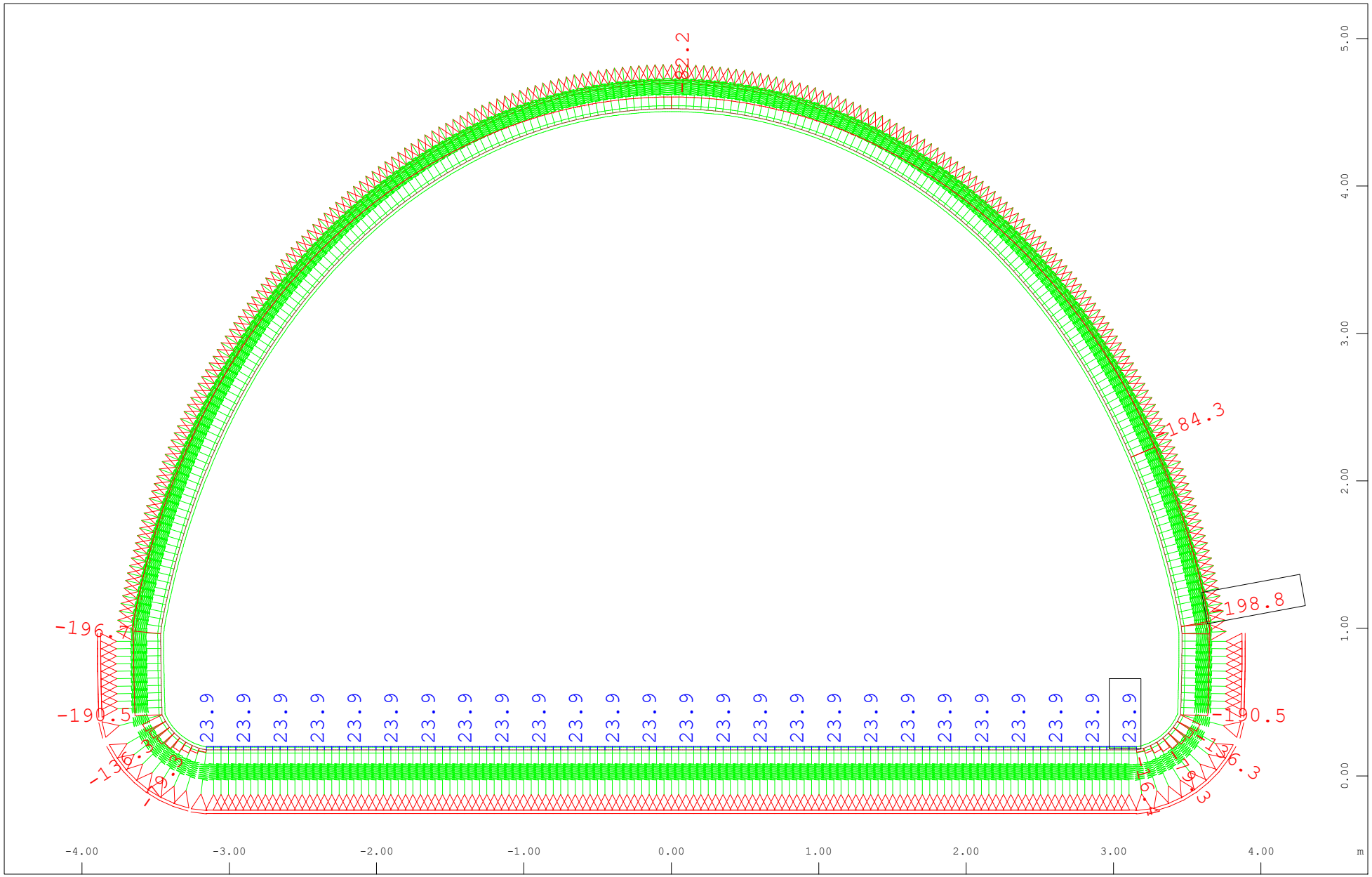
Y
Z—X



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 172 TRÁFICO VIAL INFERIOR POS 2-NL , 1 cm 3D = 186.7 kN (Min=-75.8) (Max=45.7)

M 1 : 36

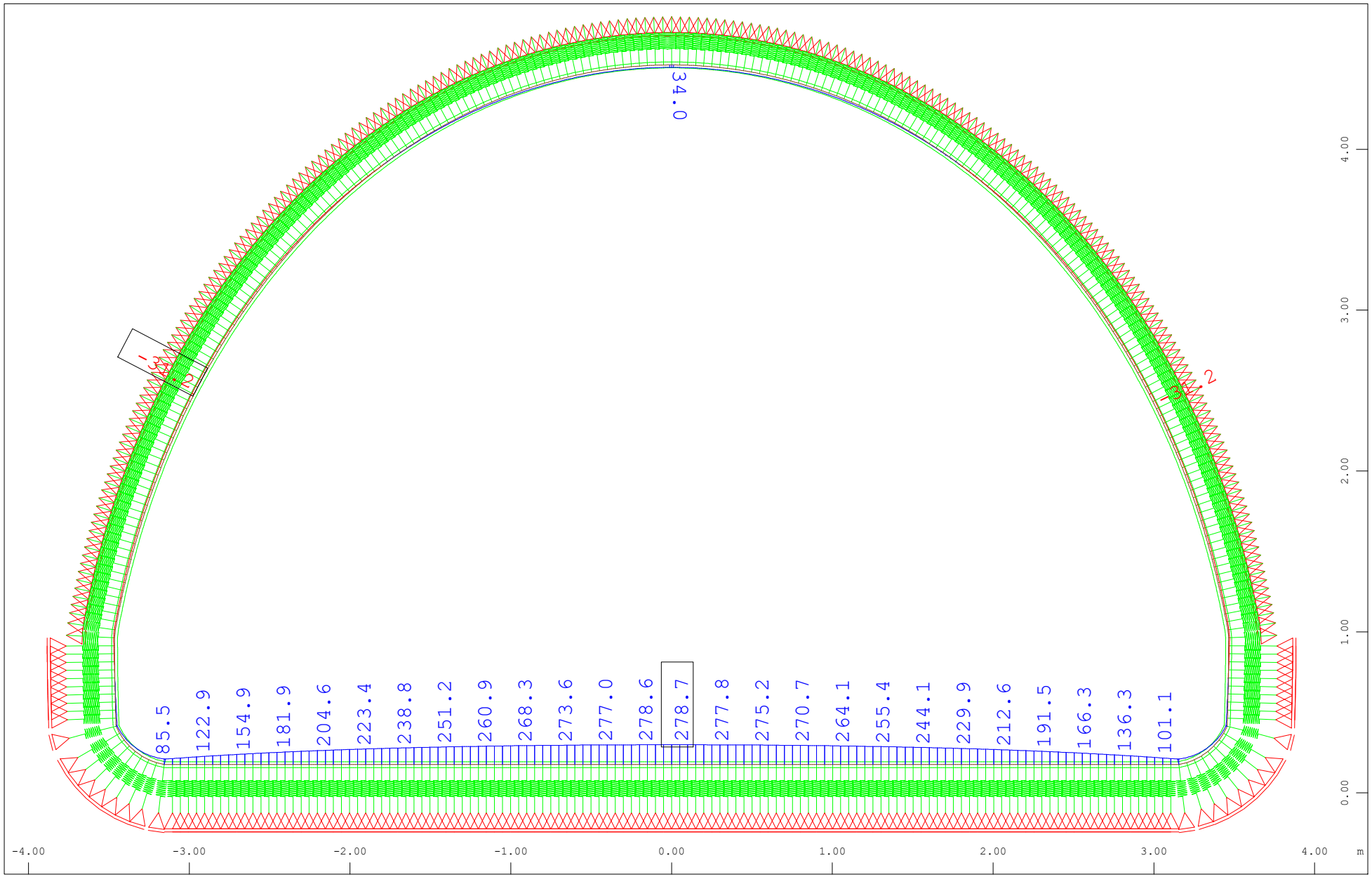
Y
Z X



Beam Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase 180 ROZAMIENTO NEGATIVO-NL , 1 cm 3D = 373.4 kN (Min=-198.8) (Max=23.9)

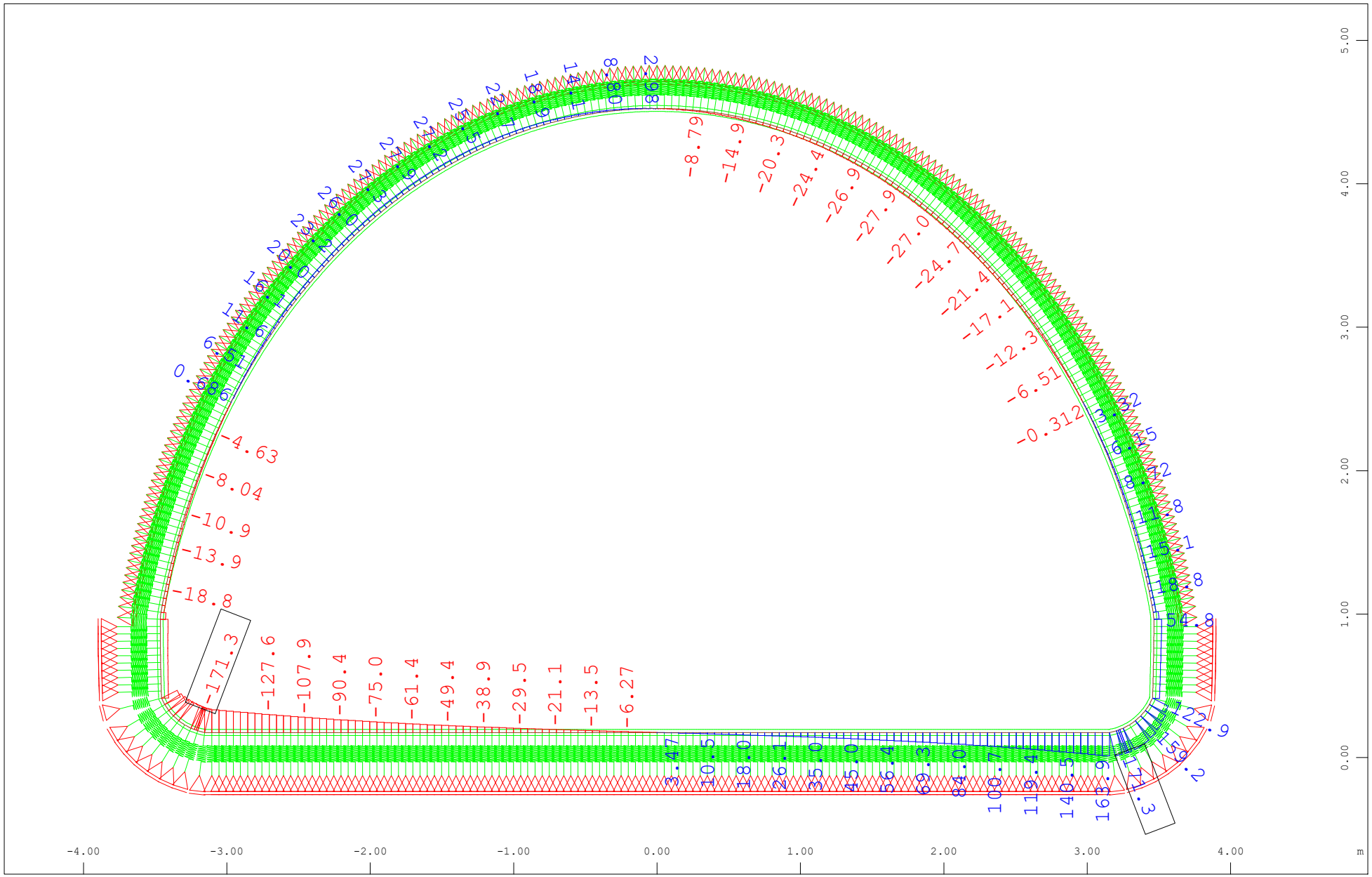
M 1 : 36

Y
Z X



Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 180 ROZAMIENTO NEGATIVO-NL , 1 cm 3D = 746.9 kNm (Min=-31.2) (Max=278.7)

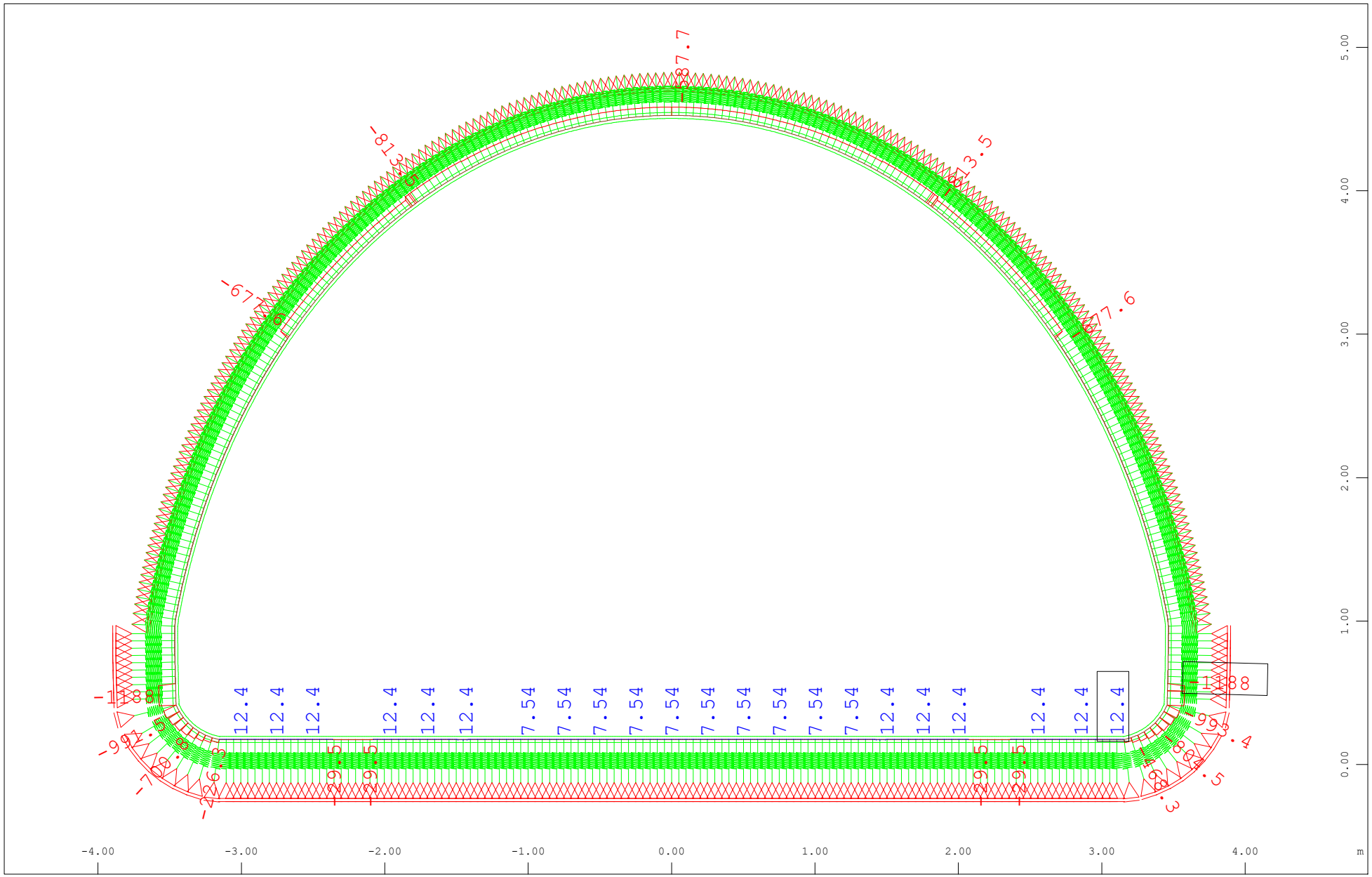
M 1 : 33



Beam Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase 180 ROZAMIENTO NEGATIVO-NL , 1 cm 3D = 373.4 kN (Min=-171.3) (Max=171.3)

M 1 : 37

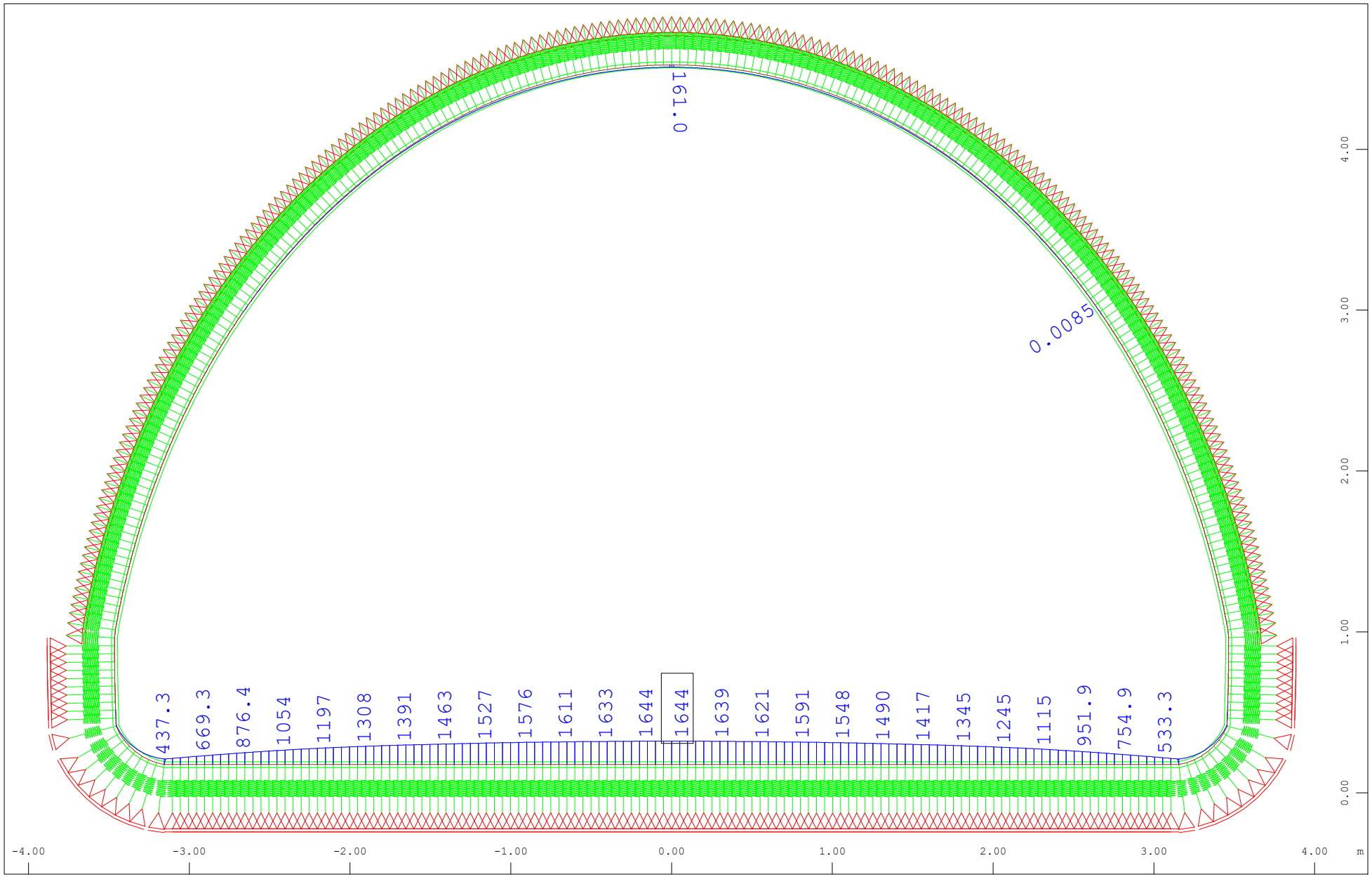
Y
Z—X



Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 100129 MAX-MY BEAM ELU , 1 cm 3D = 3734. kN (Min=-1188.) (Max=12.4)

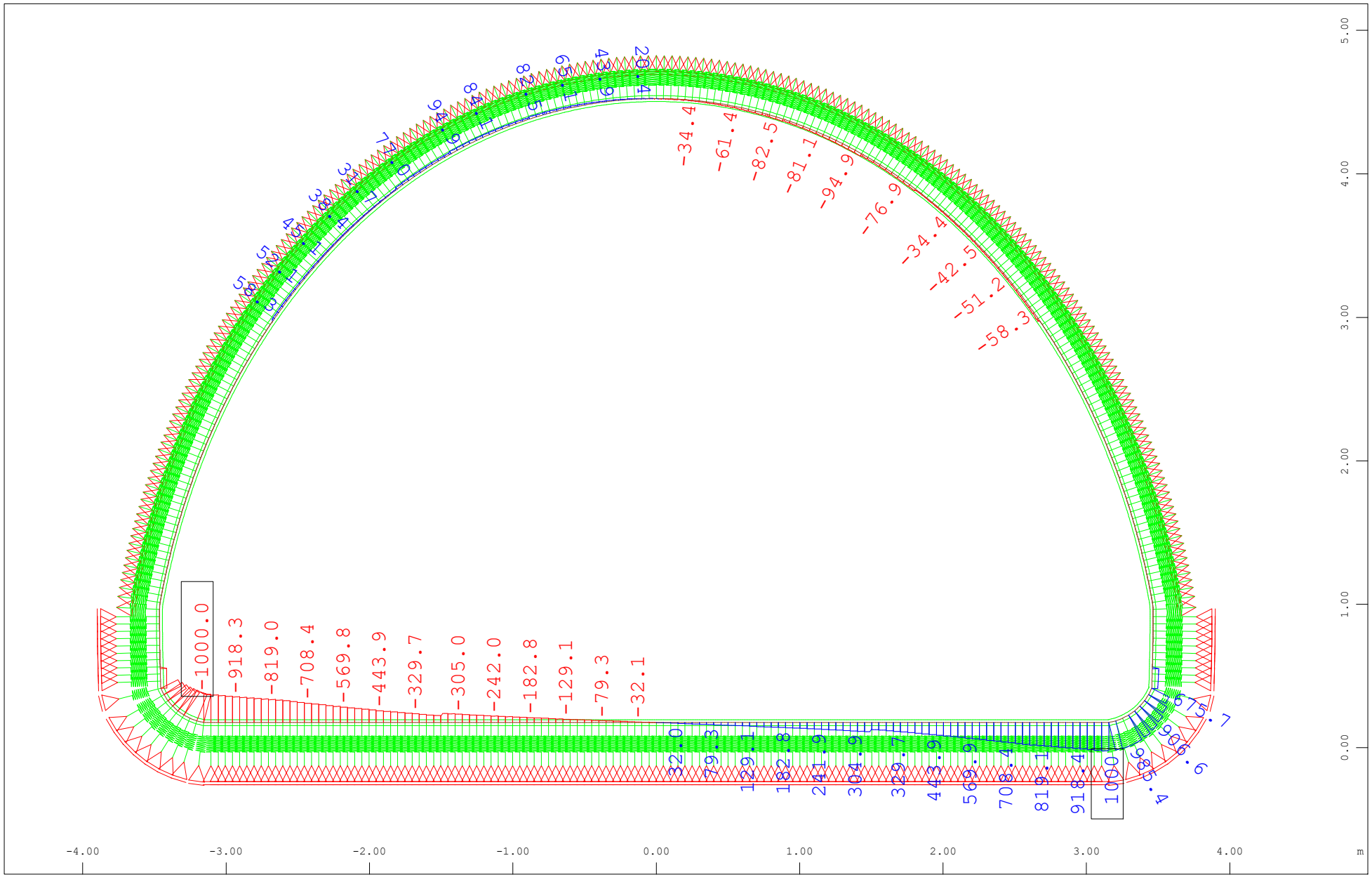
M 1 : 37

Y
Z—X



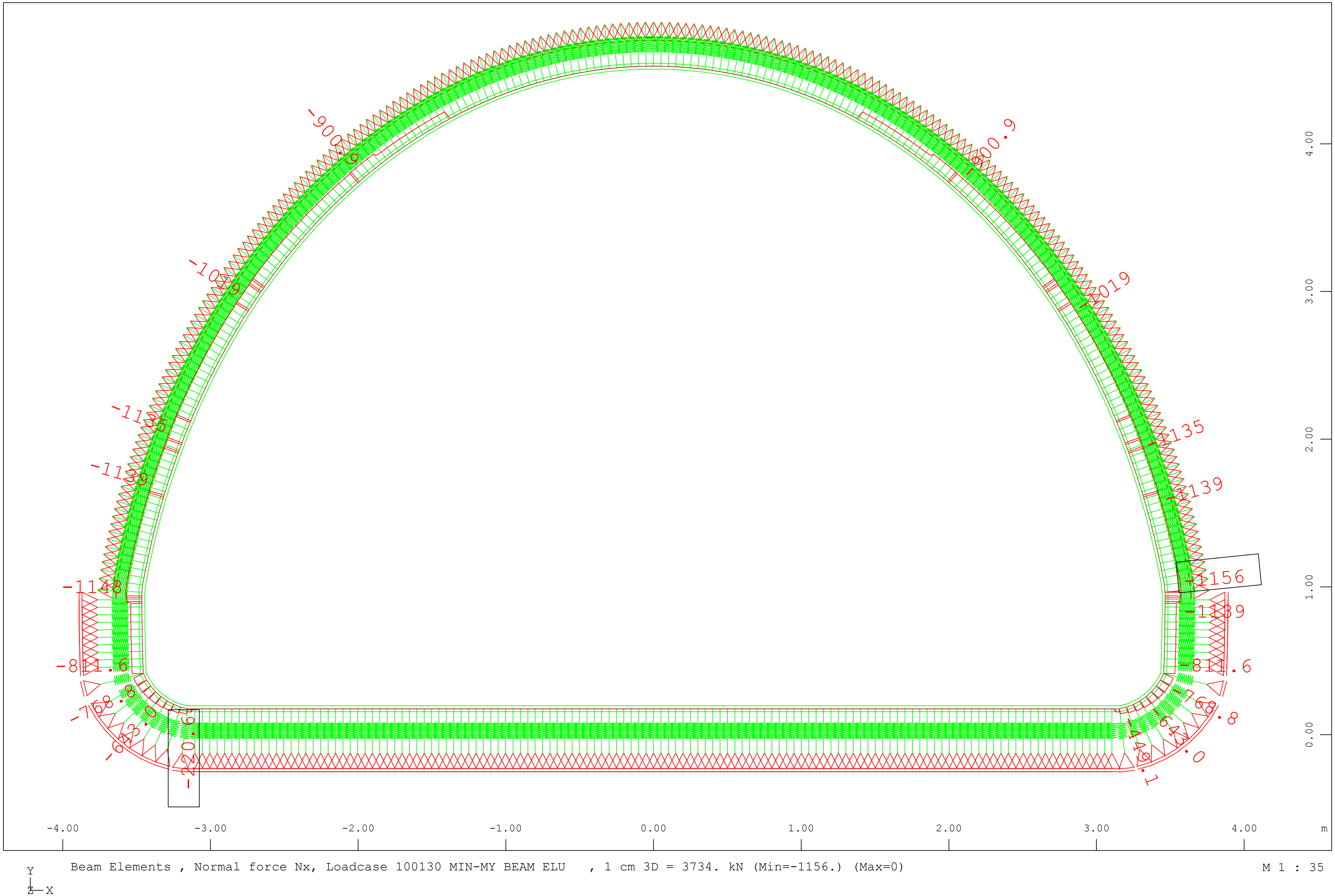
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 100129 MAX-MY BEAM ELU , 1 cm 3D = 3734. kNm (Max=1644.)

M 1 : 33



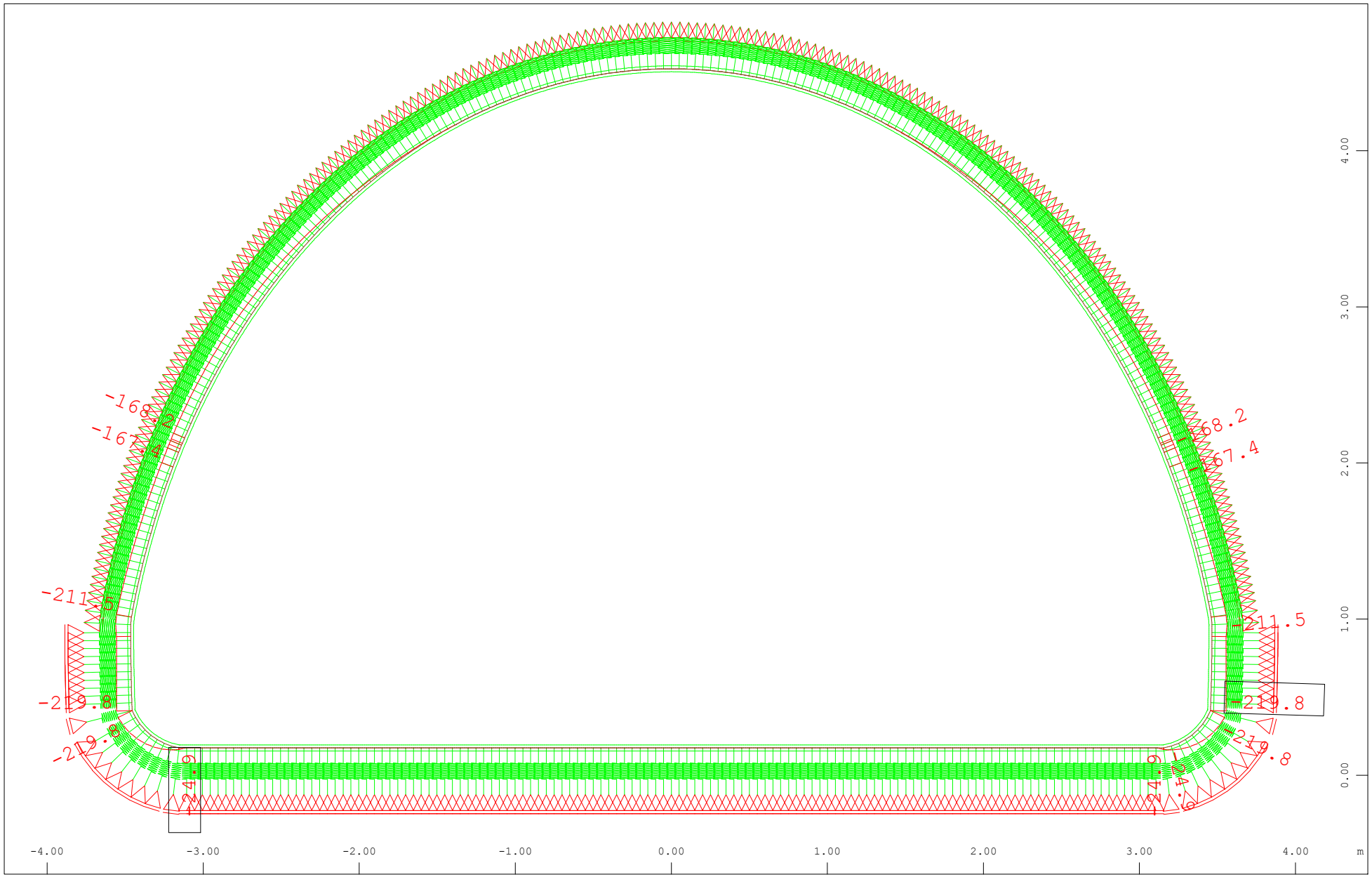
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 100129 MAX-MY BEAM ELU , 1 cm 3D = 1867. kN (Min=-1000.0) (Max=1000.)

M 1 : 37



Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 100130 MIN-MY BEAM ELU , 1 cm 3D = 3734. kN (Min=-1156.) (Max=0)

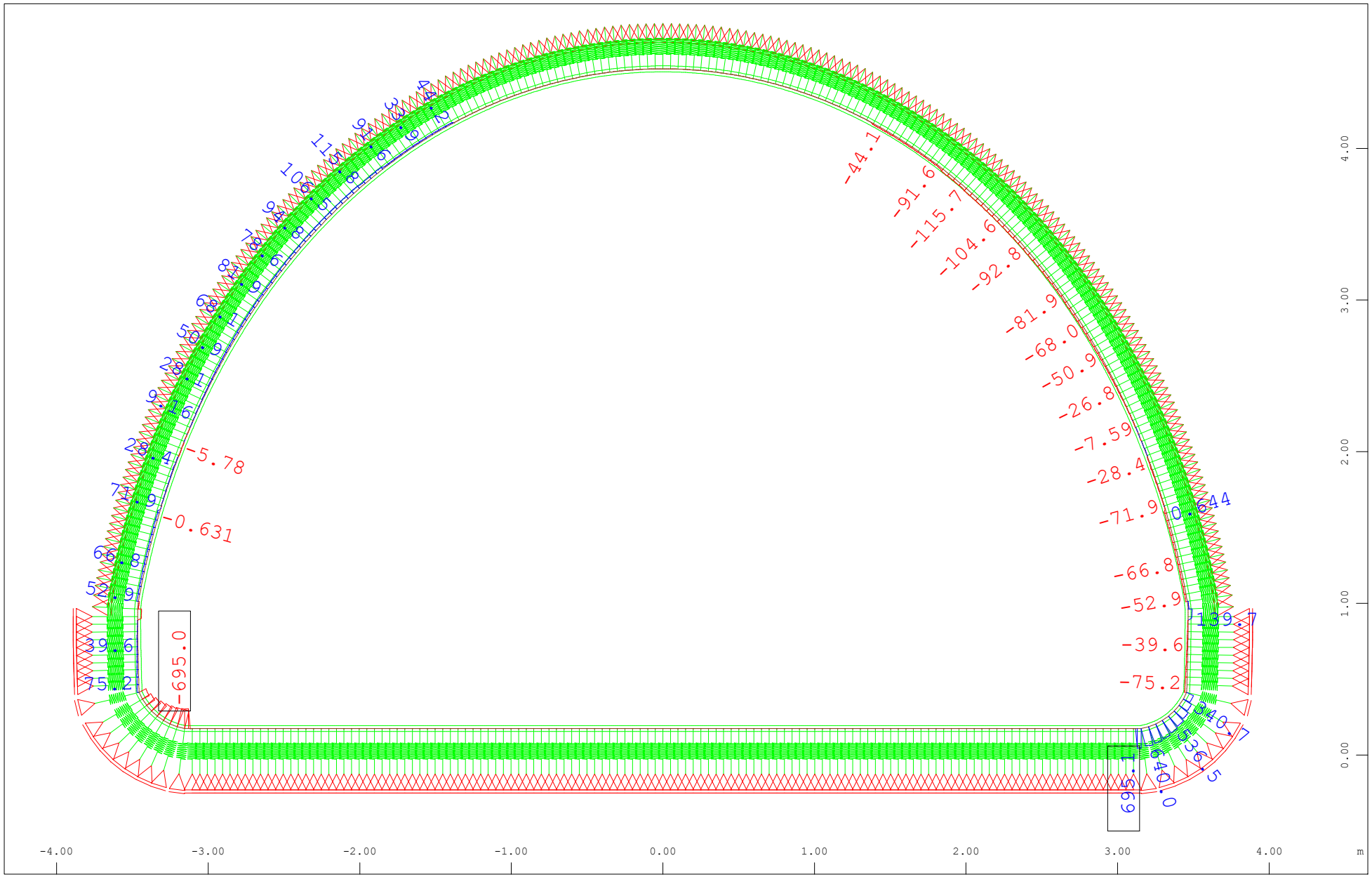
M 1 : 35



Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 100130 MIN-MY BEAM ELU , 1 cm 3D = 746.9 kNm (Min=-219.8) (Max=0)

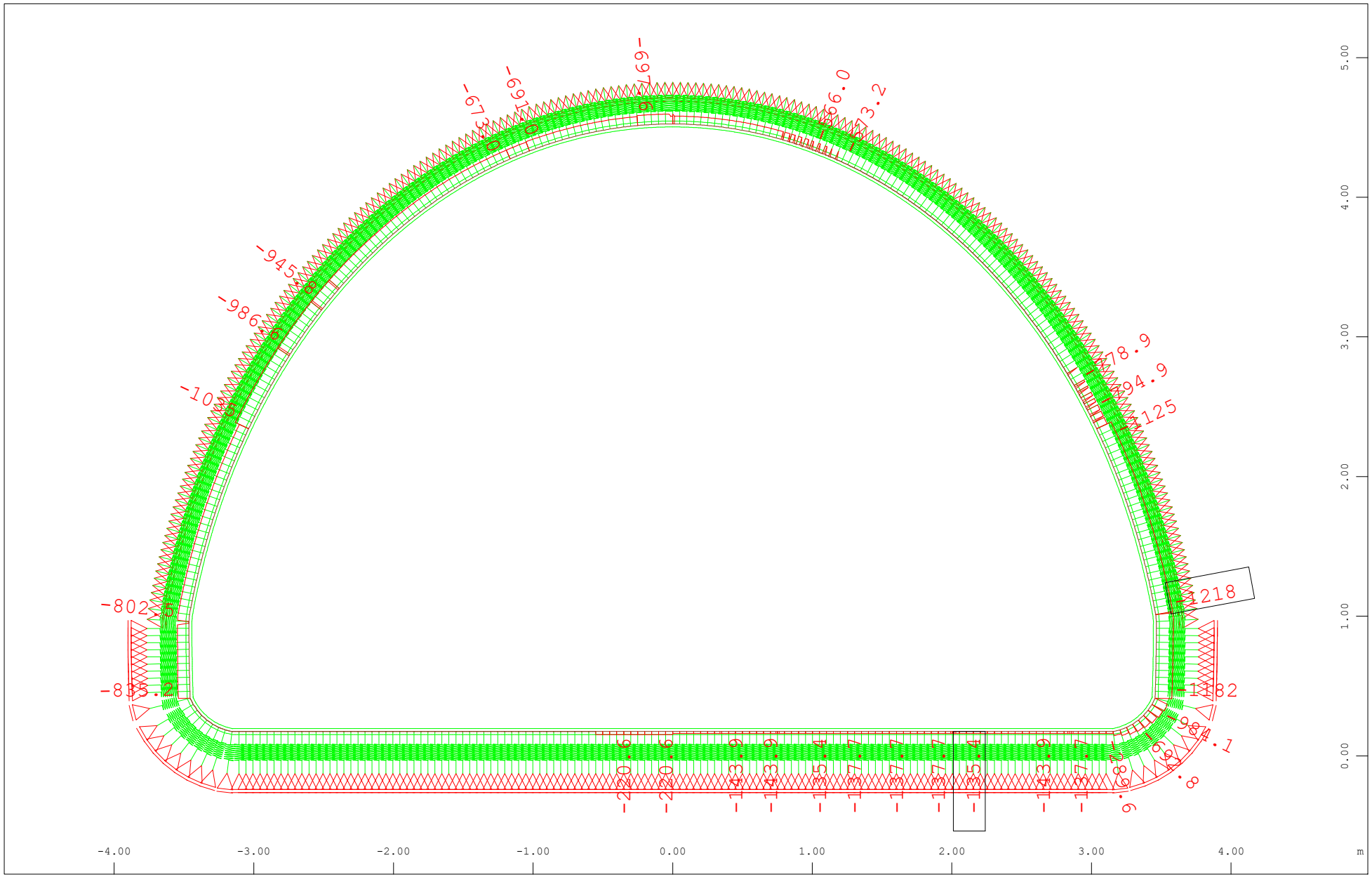
M 1 : 34

Y
Z—X



Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 100130 MIN-MY BEAM ELU , 1 cm 3D = 1867. kN (Min=-695.0) (Max=695.1)

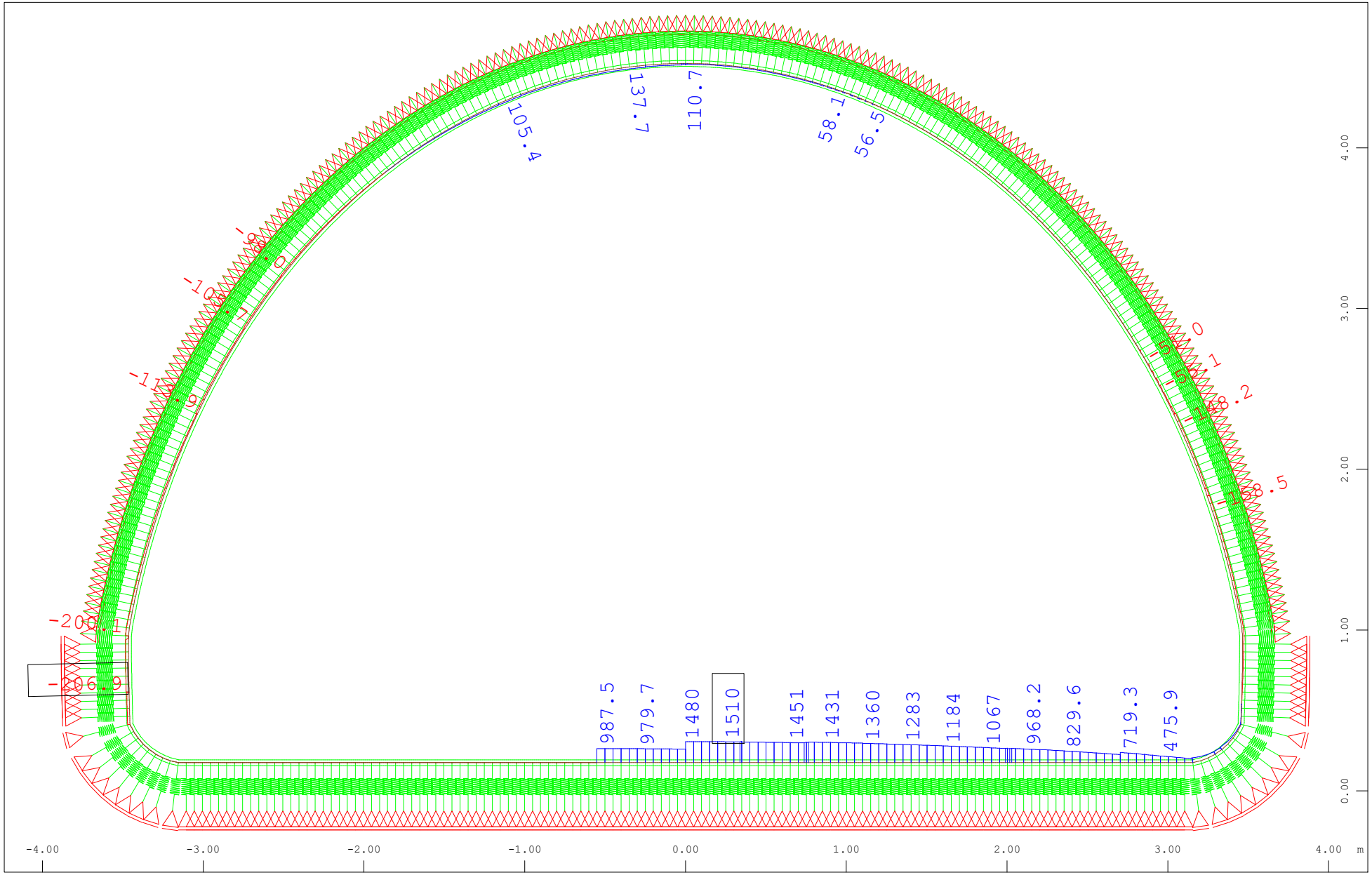
M 1 : 35



Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 100125 MAX-VZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 3734. kN (Min=-1218.) (Max=0)

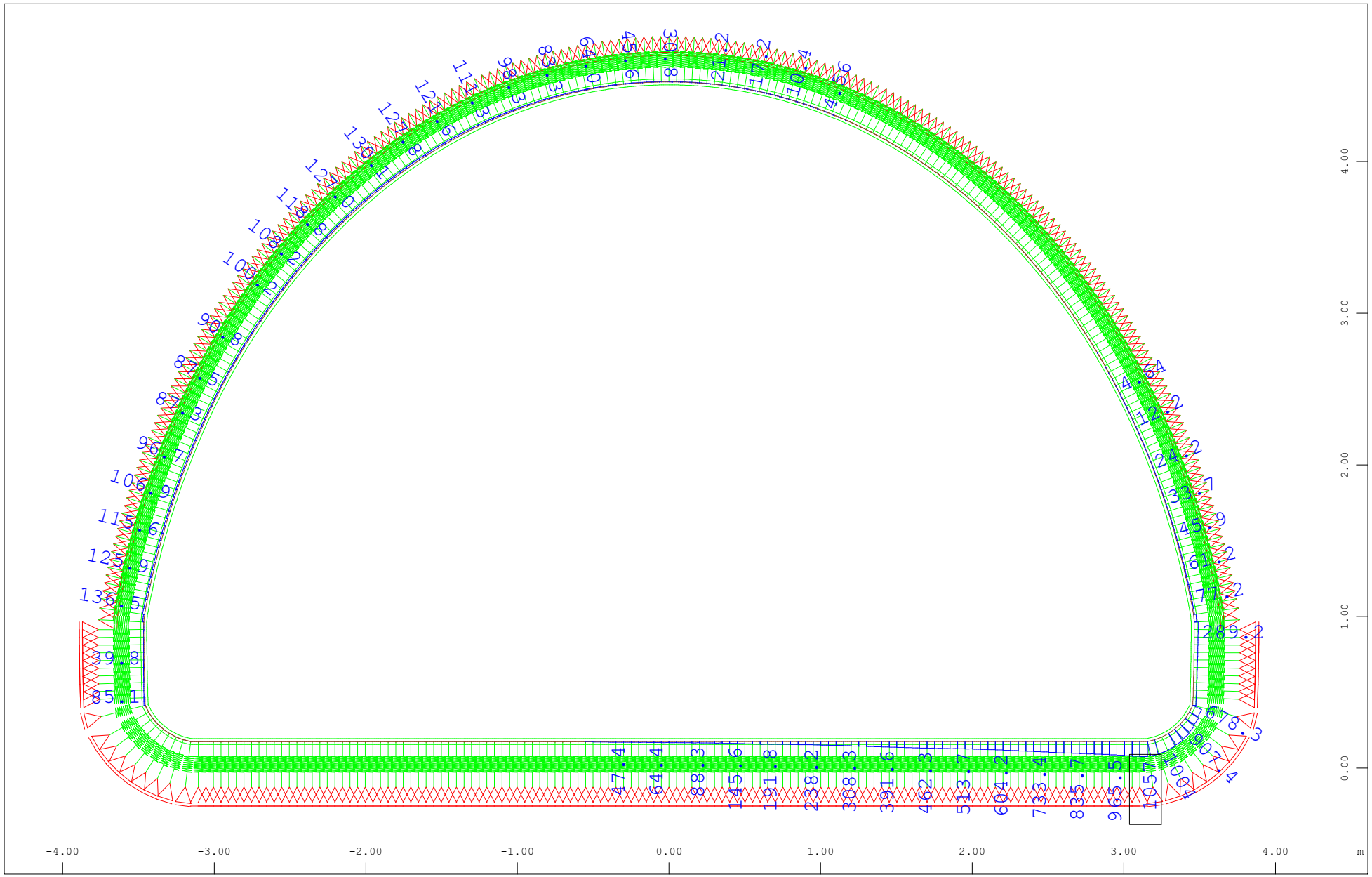
M 1 : 38

Y
Z X



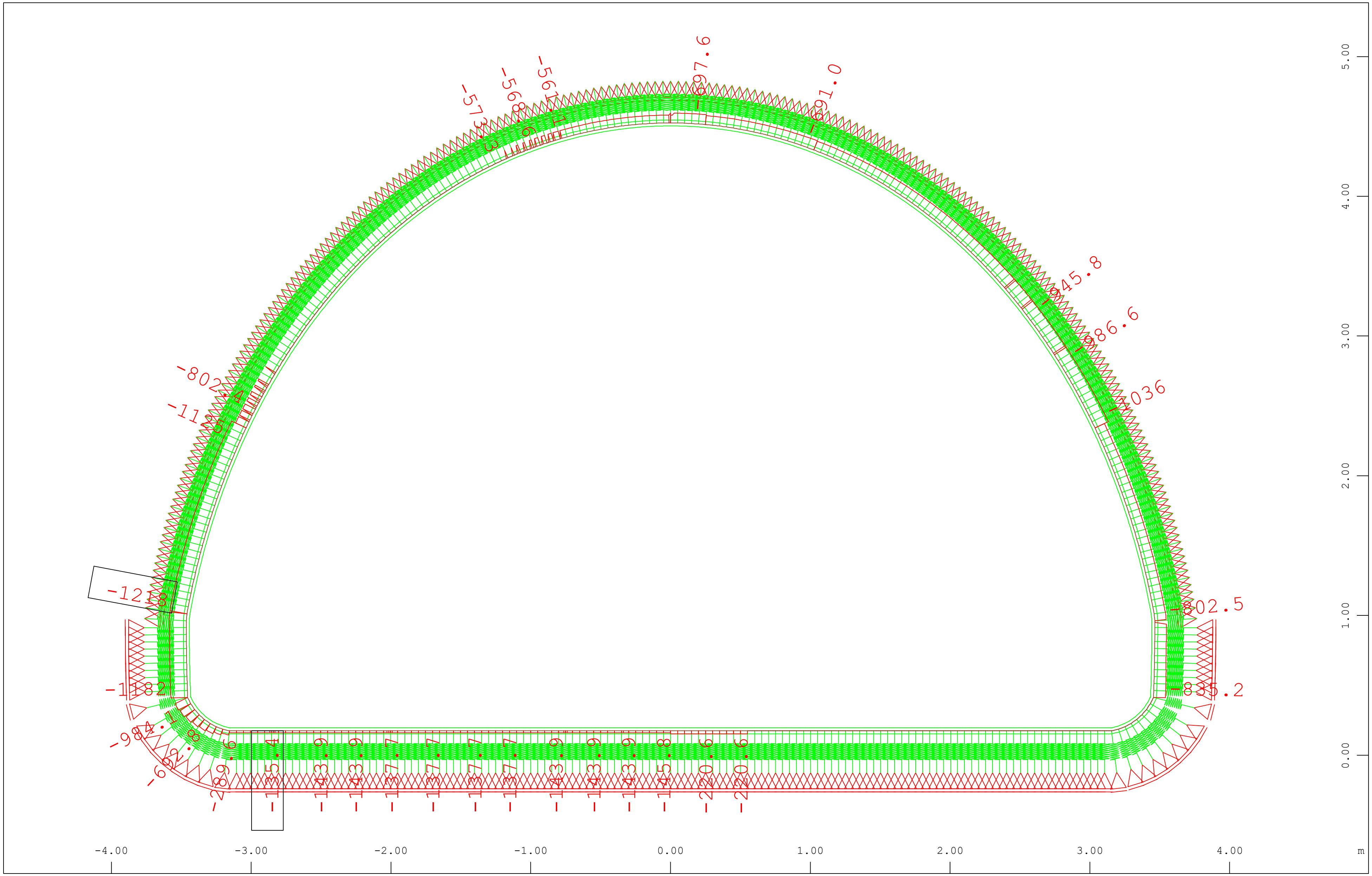
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 100125 MAX-VZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 3734. kNm (Min=-206.9) (Max=1510.)

M 1 : 33



Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 100125 MAX-VZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 3734. kN (Max=1057.)

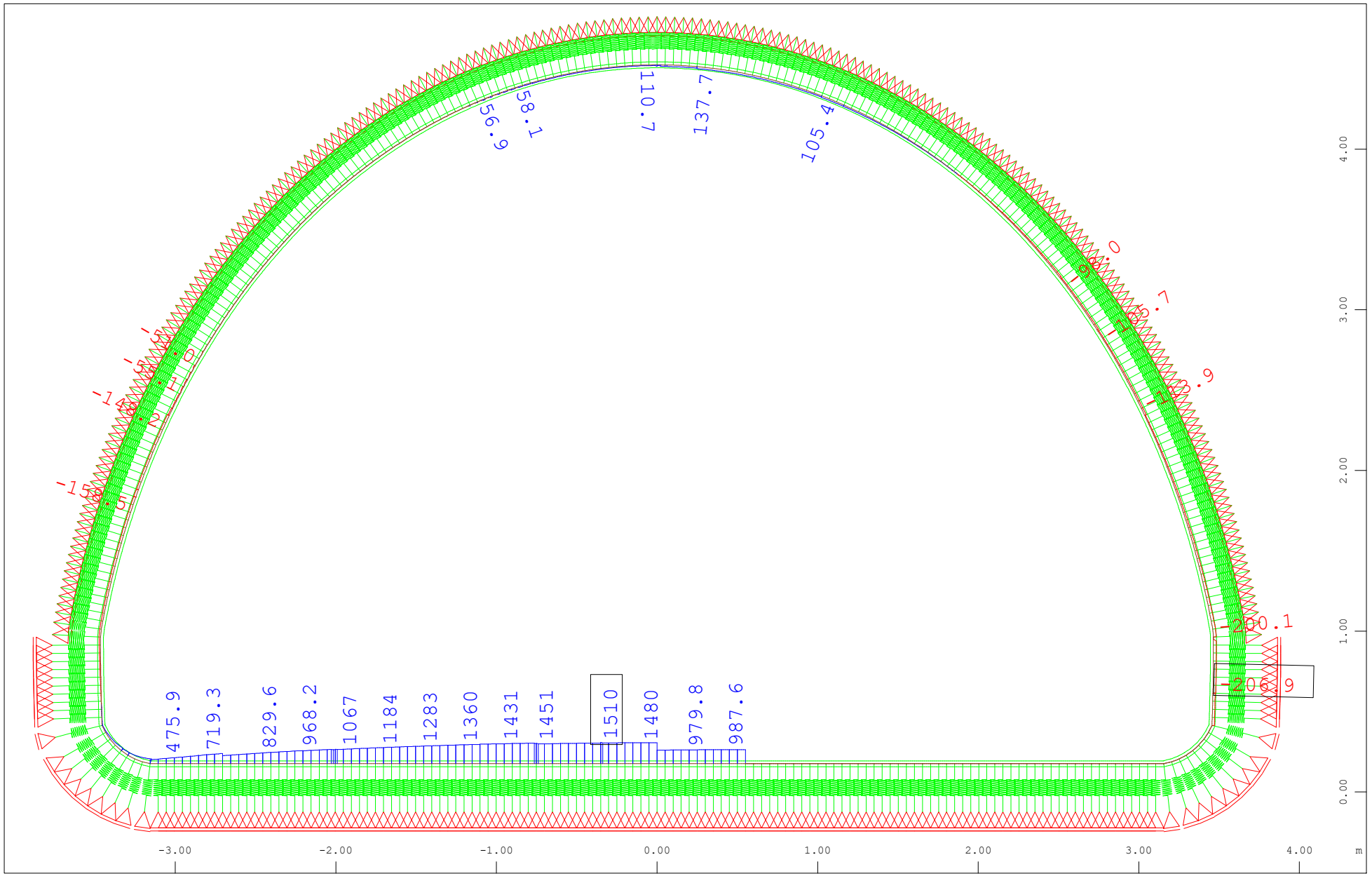
M 1 : 35



Y
Z—X

Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 100126 MIN-VZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 3734. kN (Min=-1218.) (Max=0)

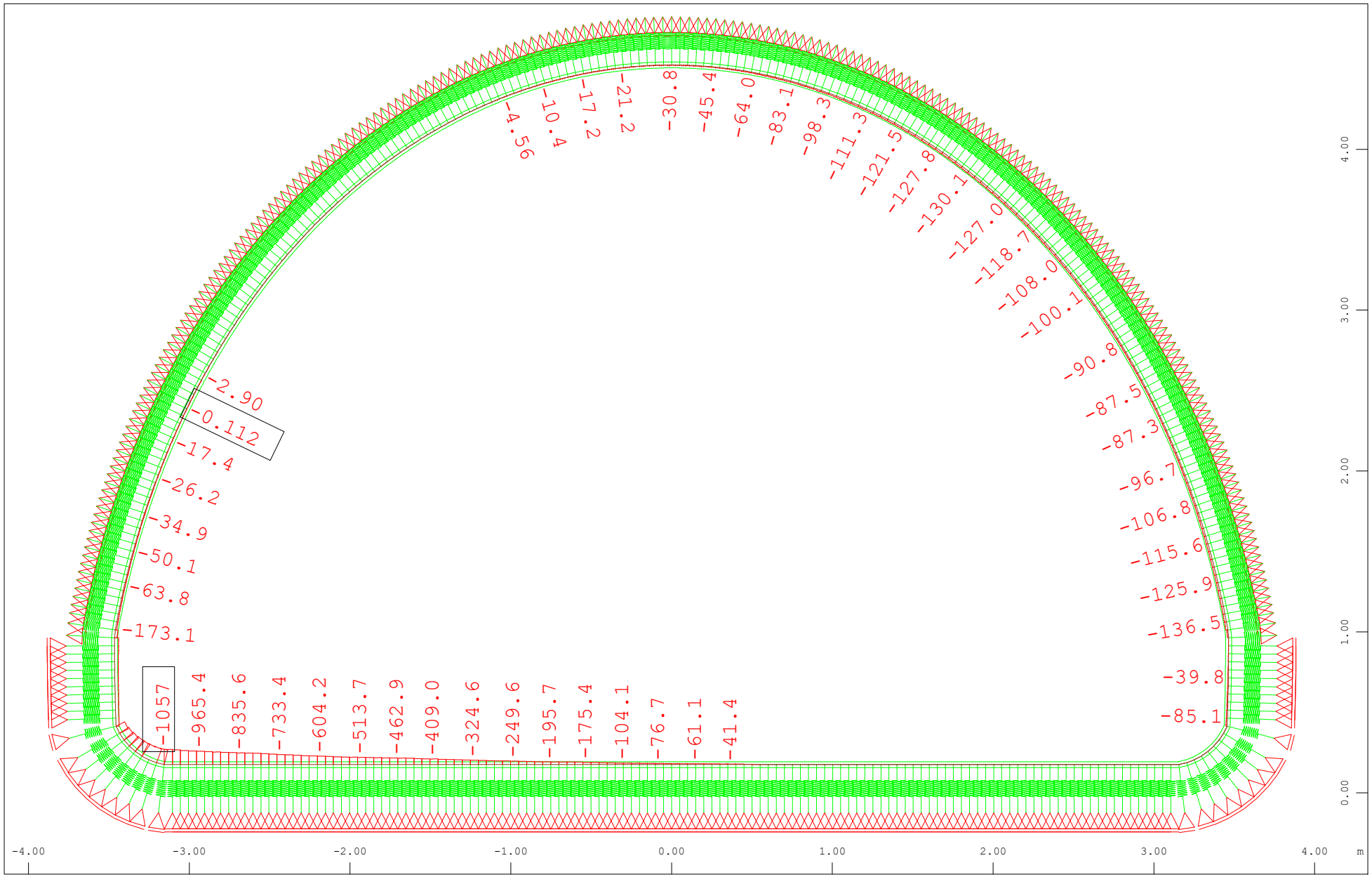
M 1 : 38



Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 100126 MIN-VZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 3734. kNm (Min=-206.9) (Max=1510.)

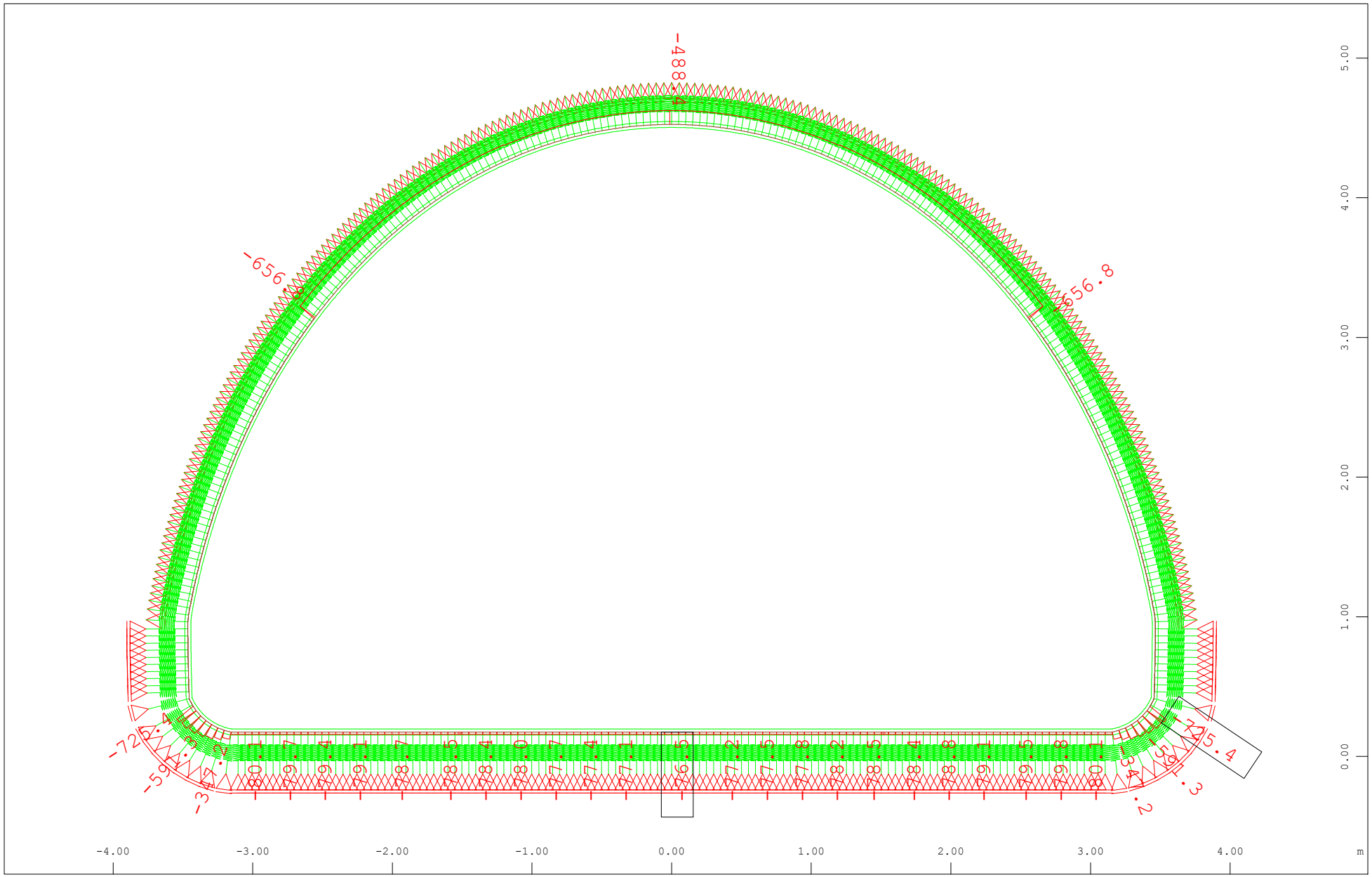
M 1 : 33

Y
Z—X



Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 100126 MIN-VZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 3734. kN (Min=-1057.) (Max=0)

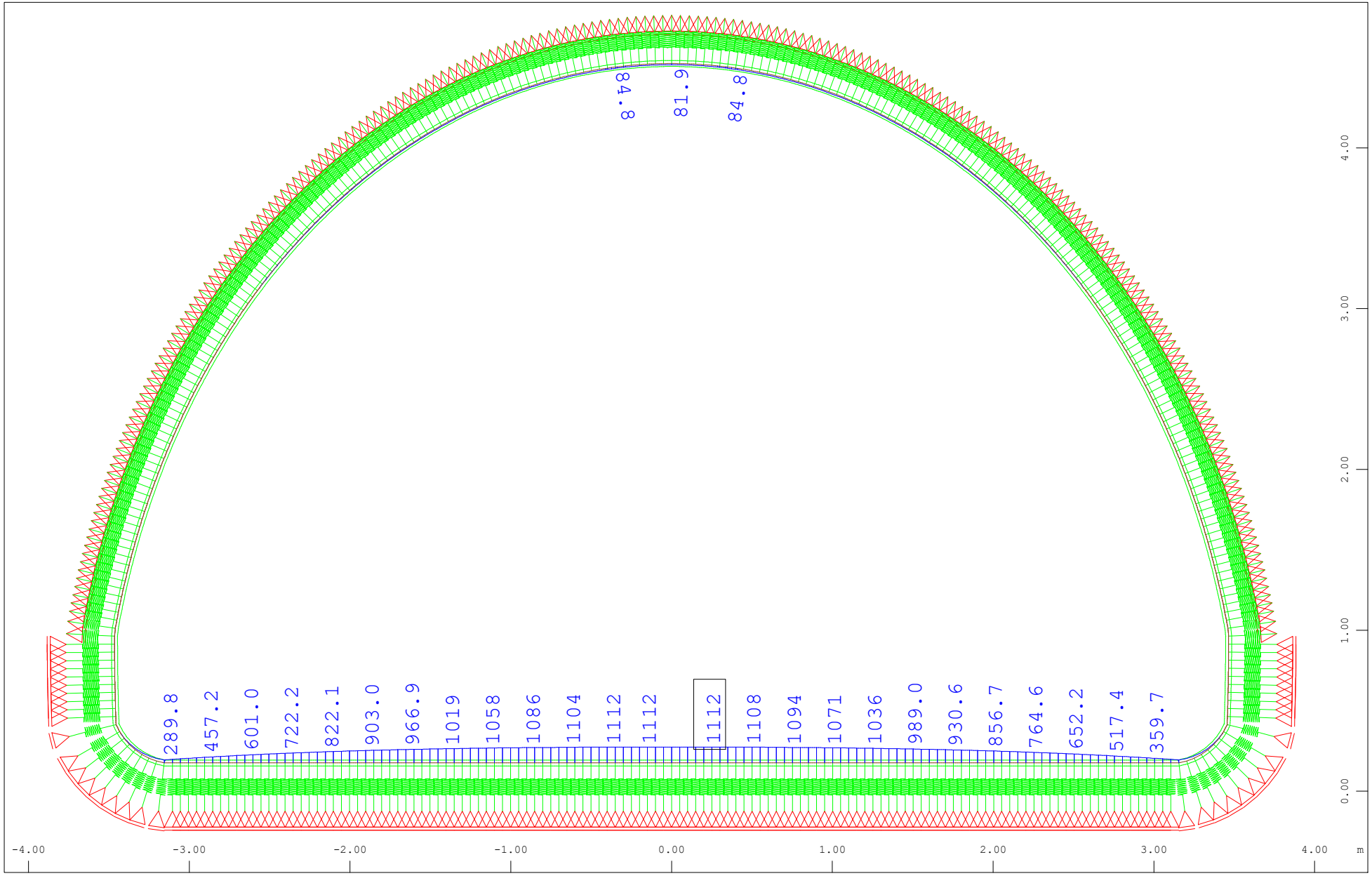
M 1 : 33



Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 100229 MAX-MY BEAM SISMO , 1 cm 3D = 1867. kN (Min=-725.4) (Max=0)

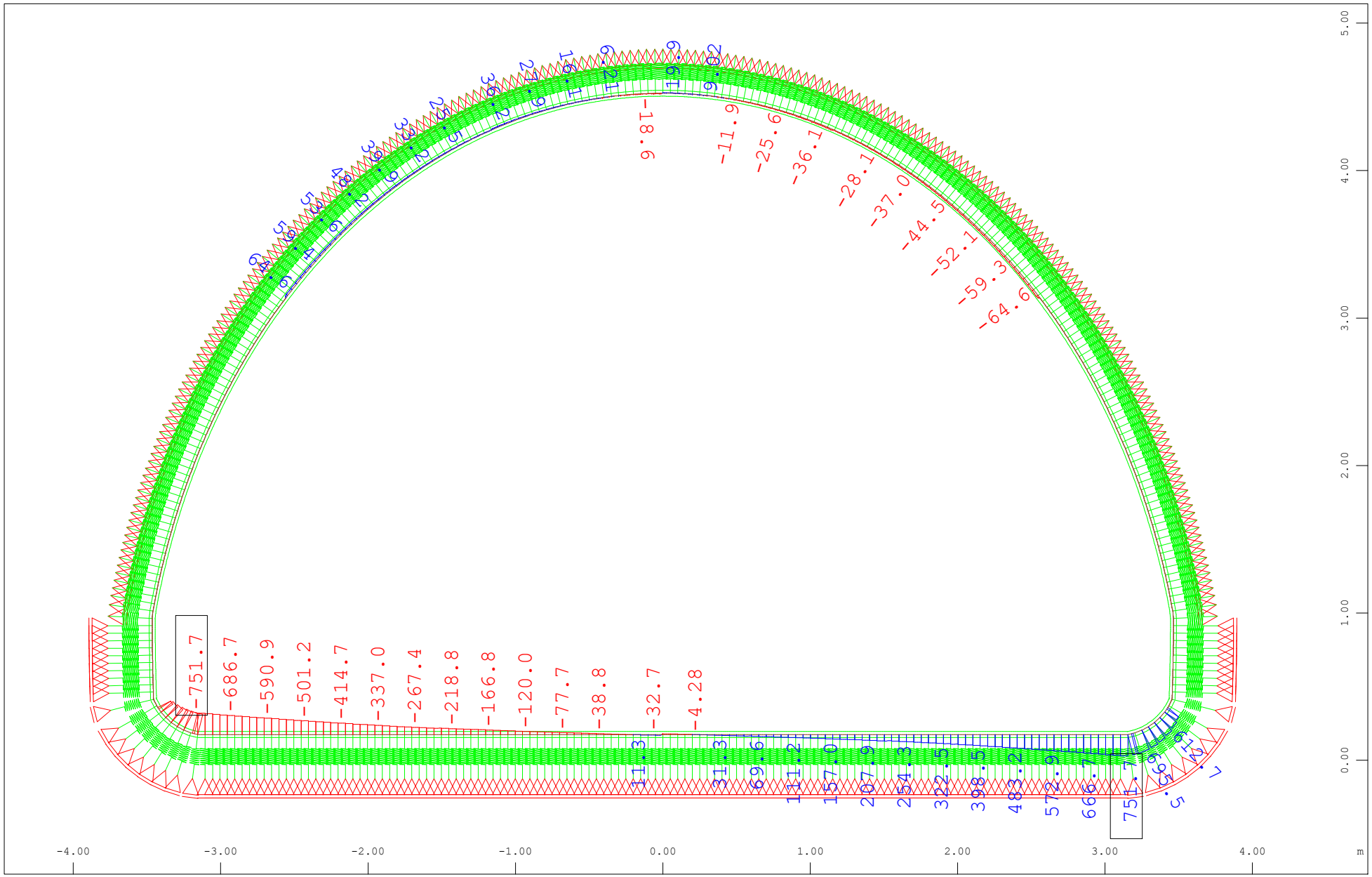
M 1 : 38

Y
Z—X



Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 100229 MAX-MY BEAM SISMO , 1 cm 3D = 3734. kNm (Max=1112.)

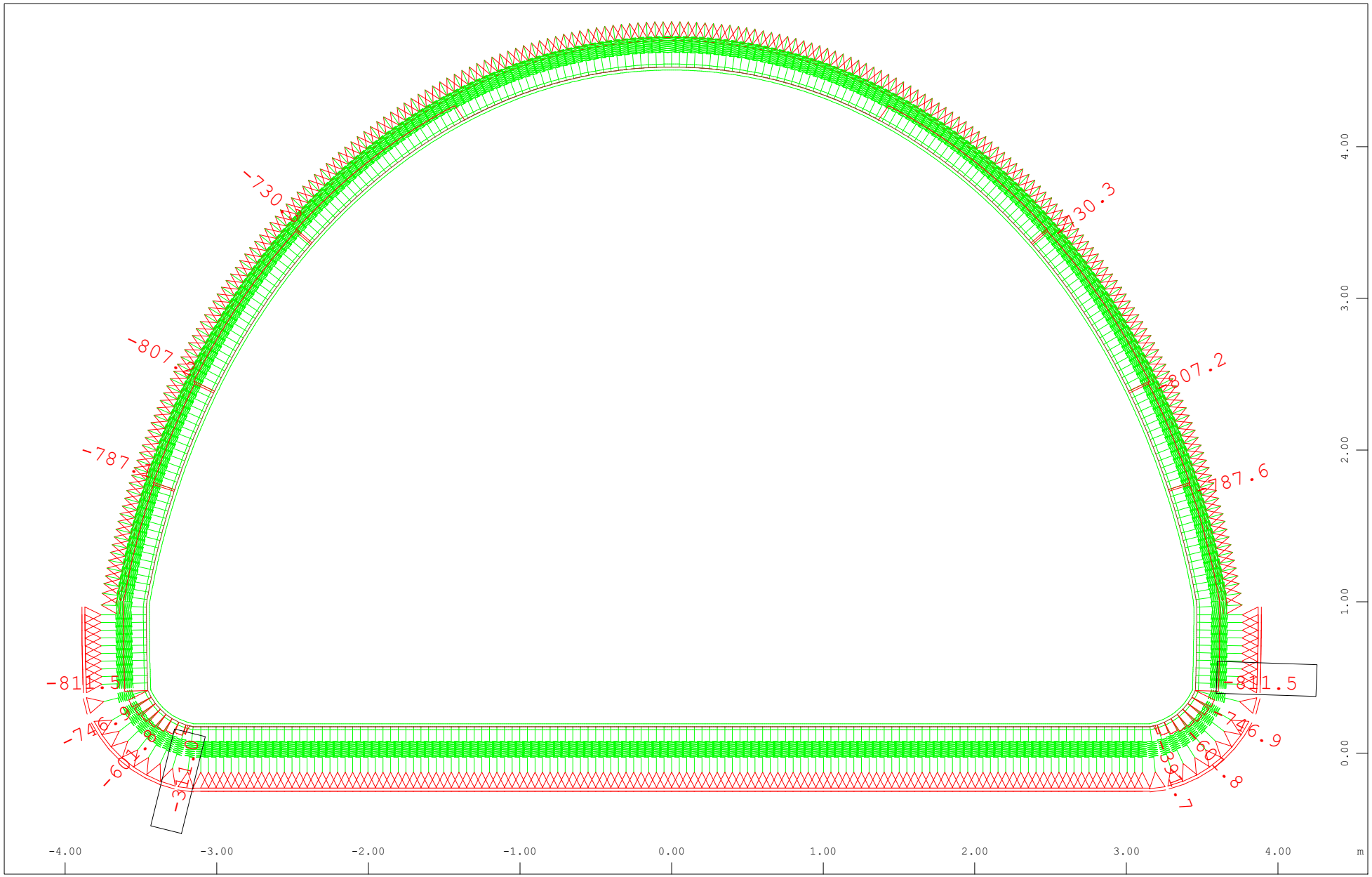
M 1 : 33



Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 100229 MAX-MY BEAM SISMO , 1 cm 3D = 1867. kN (Min=-751.7) (Max=751.7)

M 1 : 36

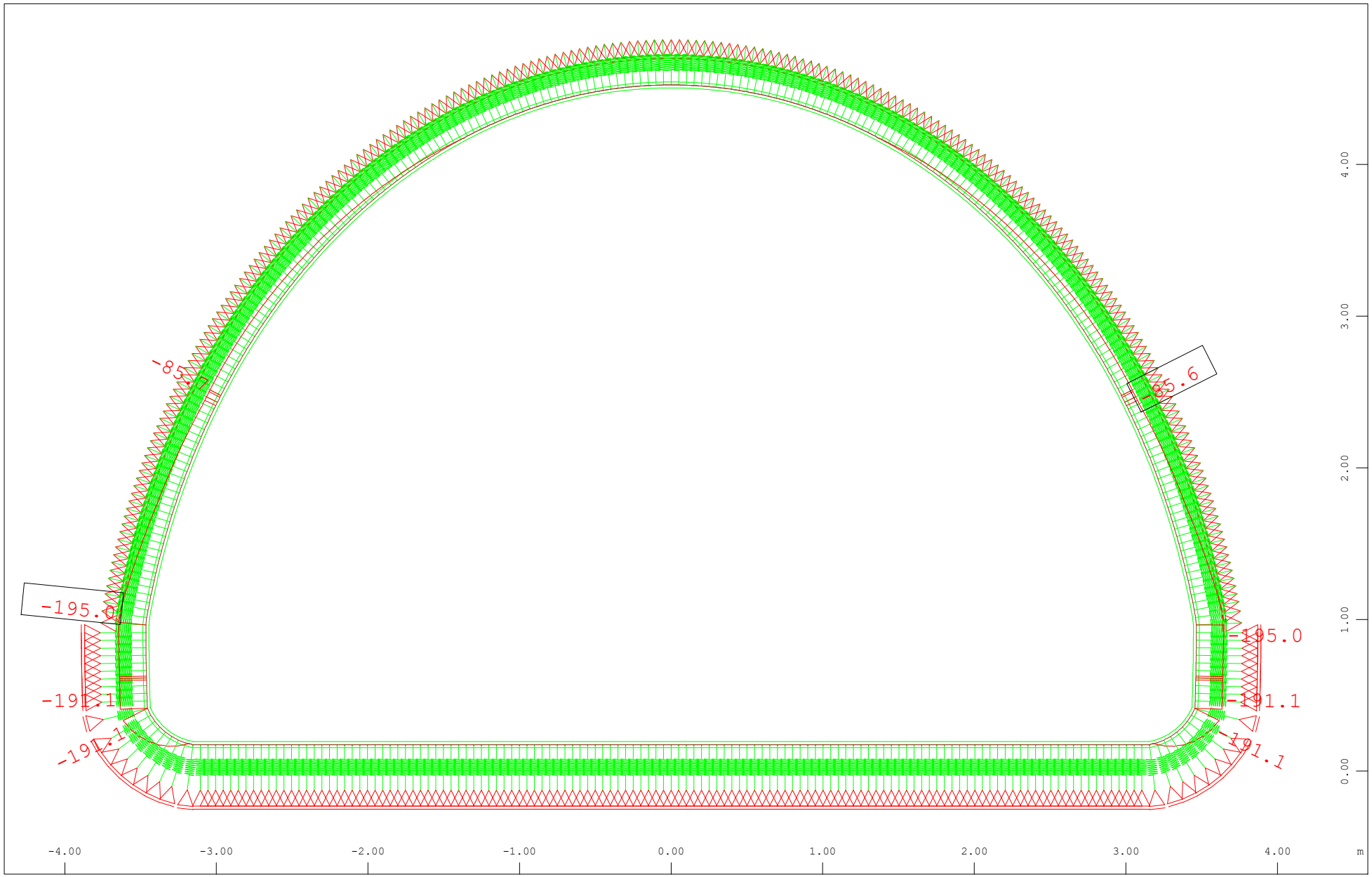
Y
Z X



Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 100230 MIN-MY BEAM SISMO , 1 cm 3D = 1867. kN (Min=-811.5) (Max=0)

M 1 : 35

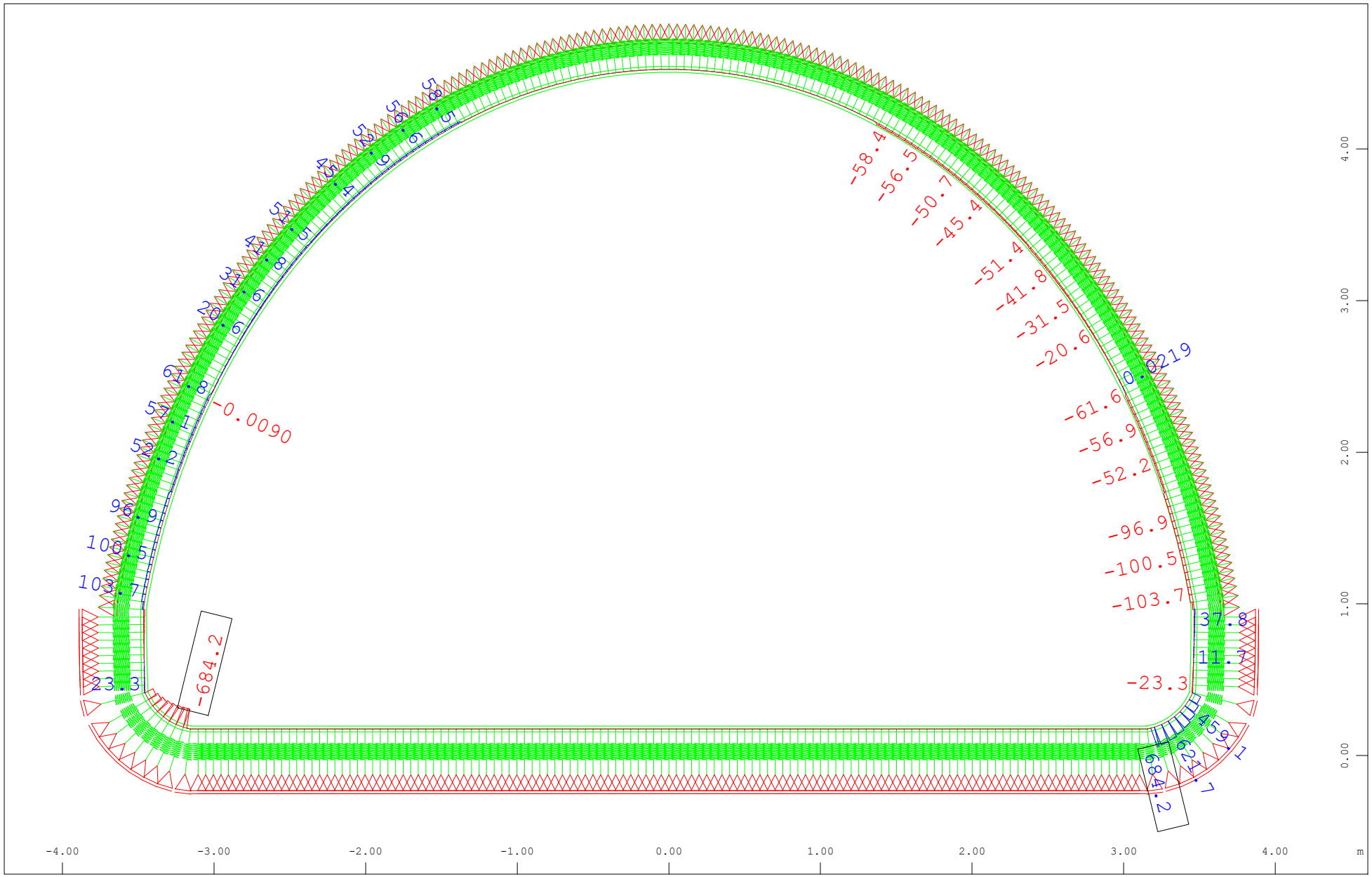
Y
Z X



Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 100230 MIN-MY BEAM SISMO , 1 cm 3D = 373.4 kNm (Min=-195.0) (Max=0)

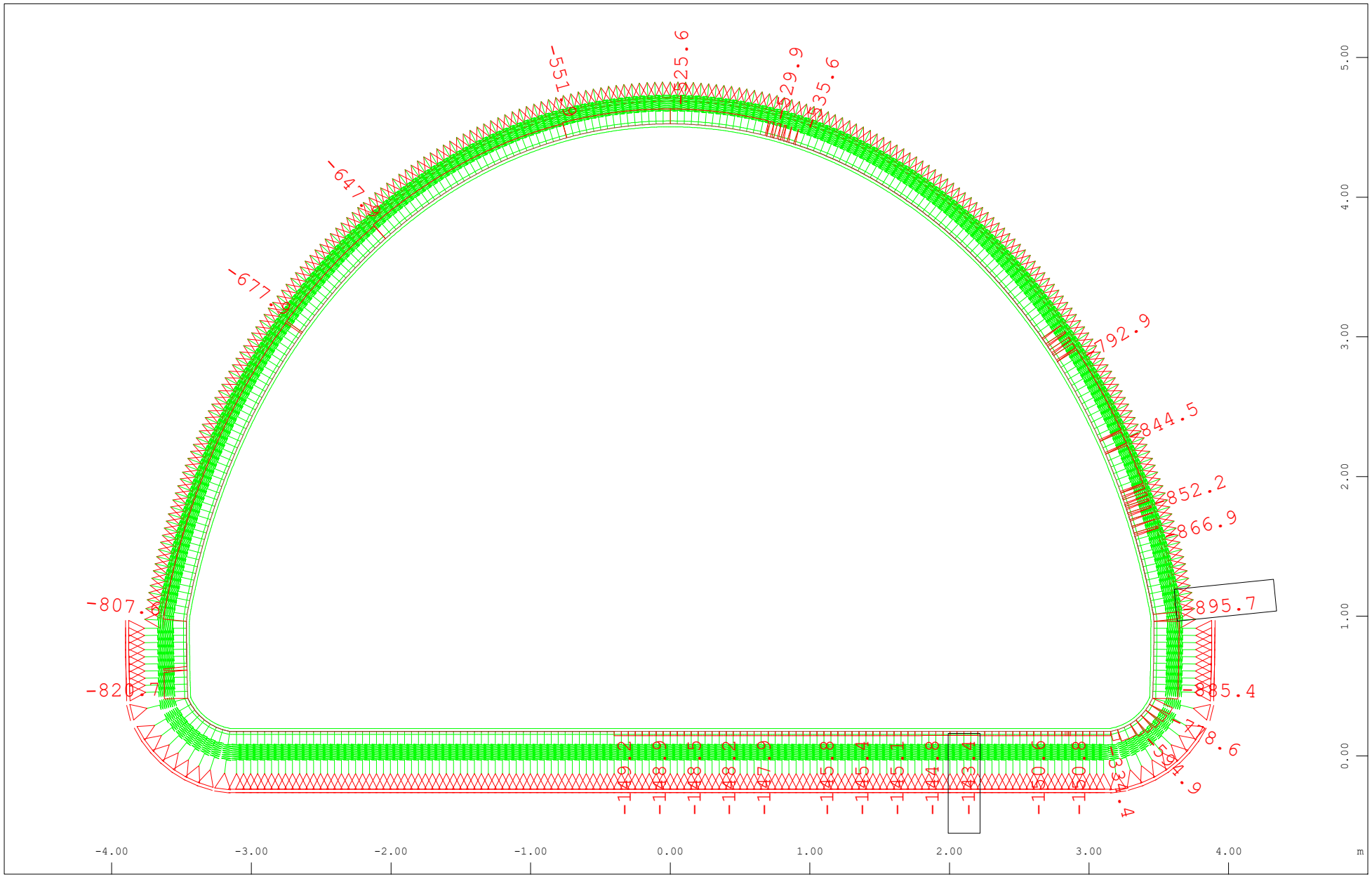
M 1 : 35

Y
Z X



Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 100230 MIN-MY BEAM SISMO , 1 cm 3D = 1867. kN (Min=-684.2) (Max=684.2)

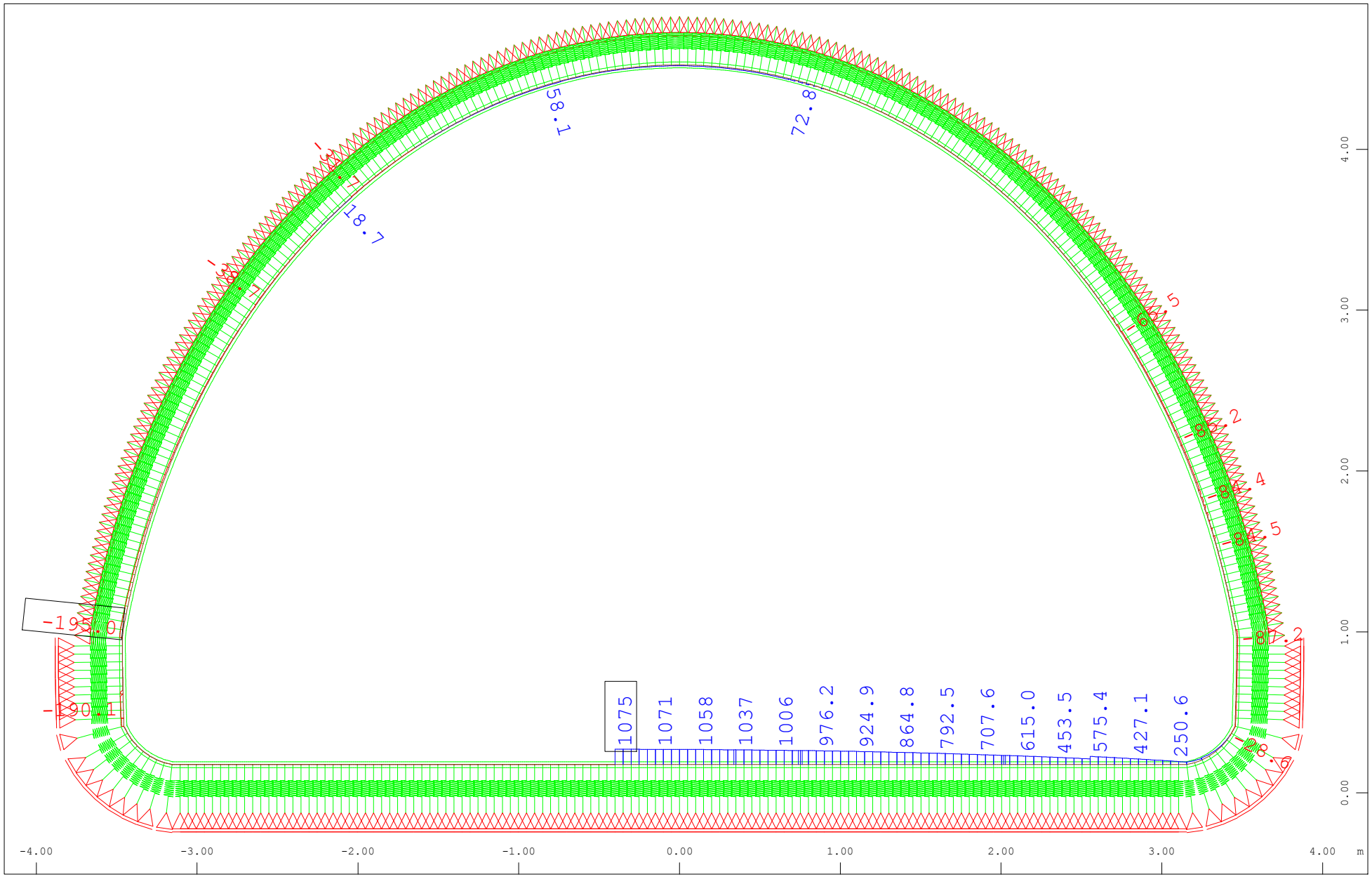
M 1 : 35



Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 100225 MAX-VZ BEAM SISMO , 1 cm 3D = 1867. kN (Min=-895.7) (Max=0)

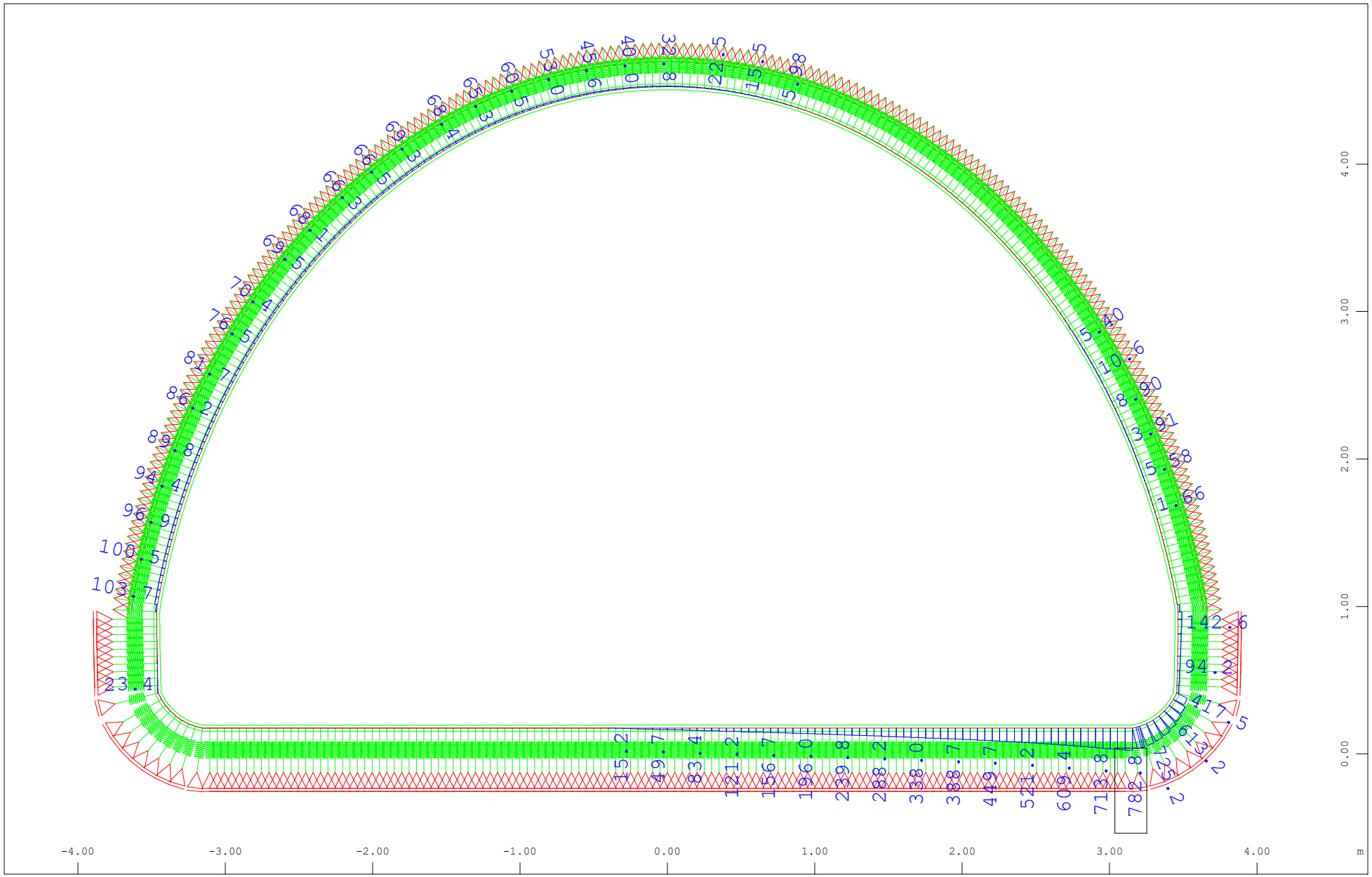
M 1 : 38

Y
Z—X



Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 100225 MAX-VZ BEAM SISMO , 1 cm 3D = 3734. kNm (Min=-195.0) (Max=1075.)

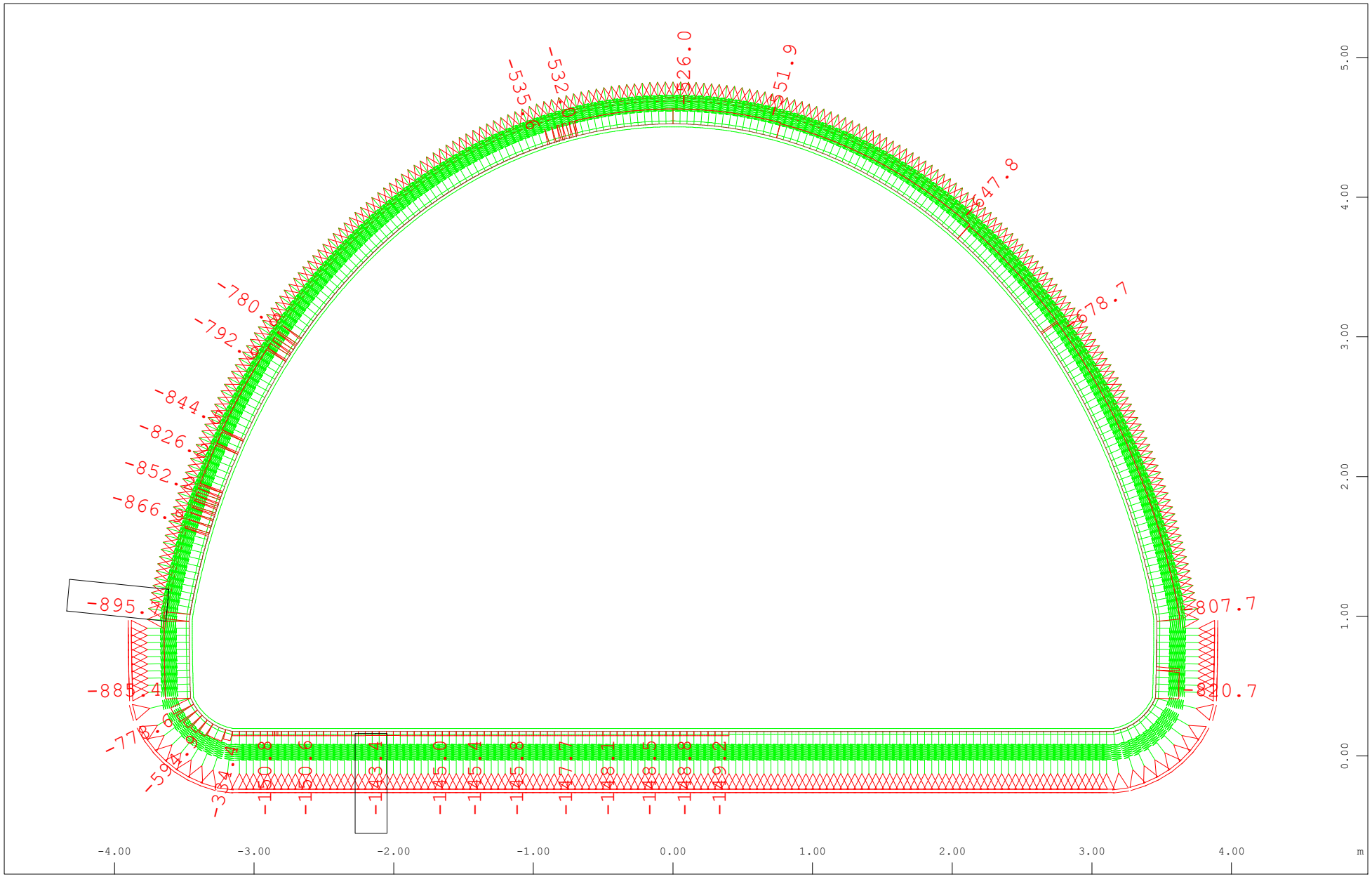
M 1 : 33



Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 100225 MAX-VZ BEAM SISMO , 1 cm 3D = 1867. kN (Max=782.8)

M 1 : 36

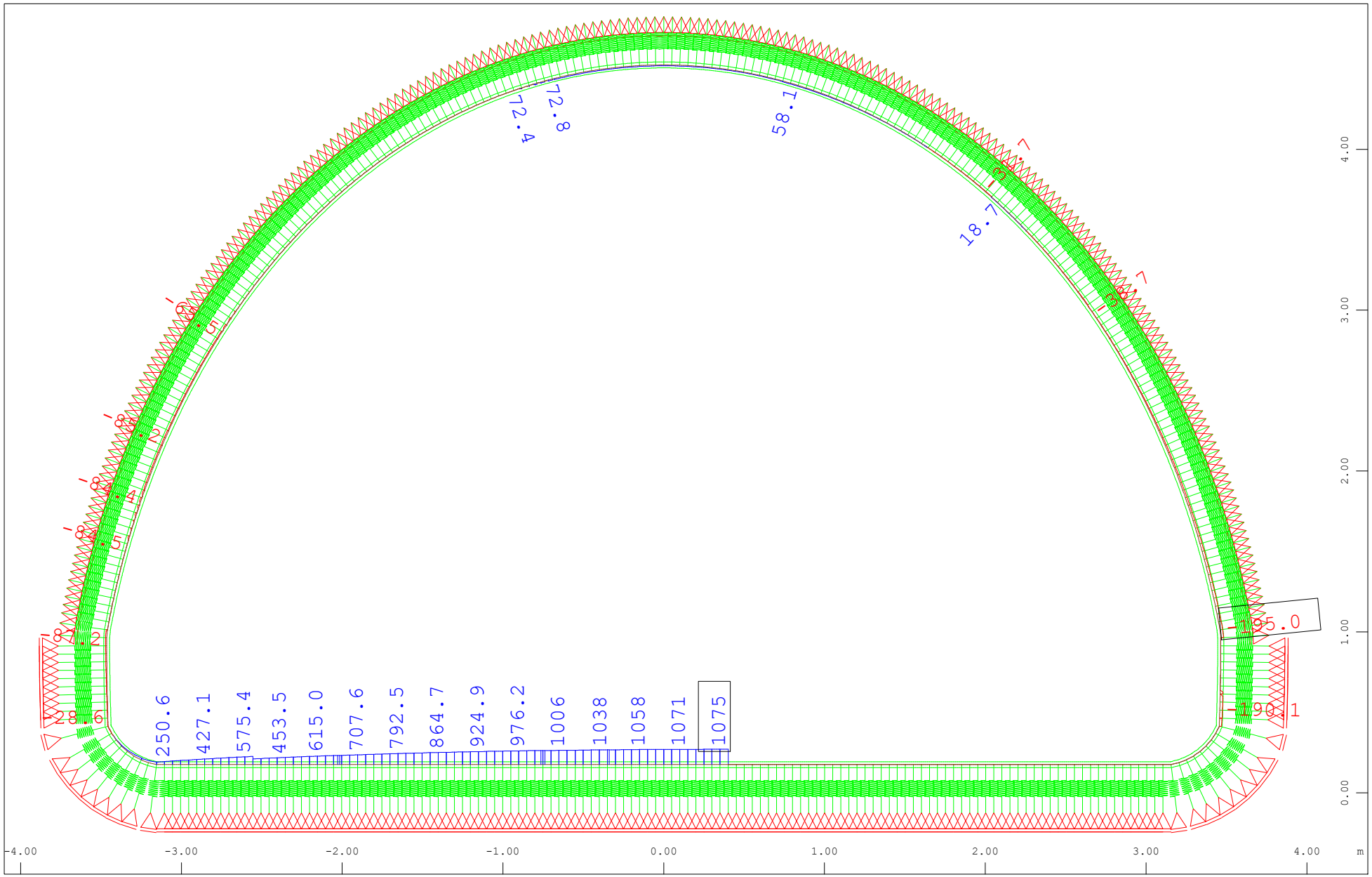
Y
Z—X



Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 100226 MIN-VZ BEAM SISMO , 1 cm 3D = 1867. kN (Min=-895.7) (Max=0)

M 1 : 38

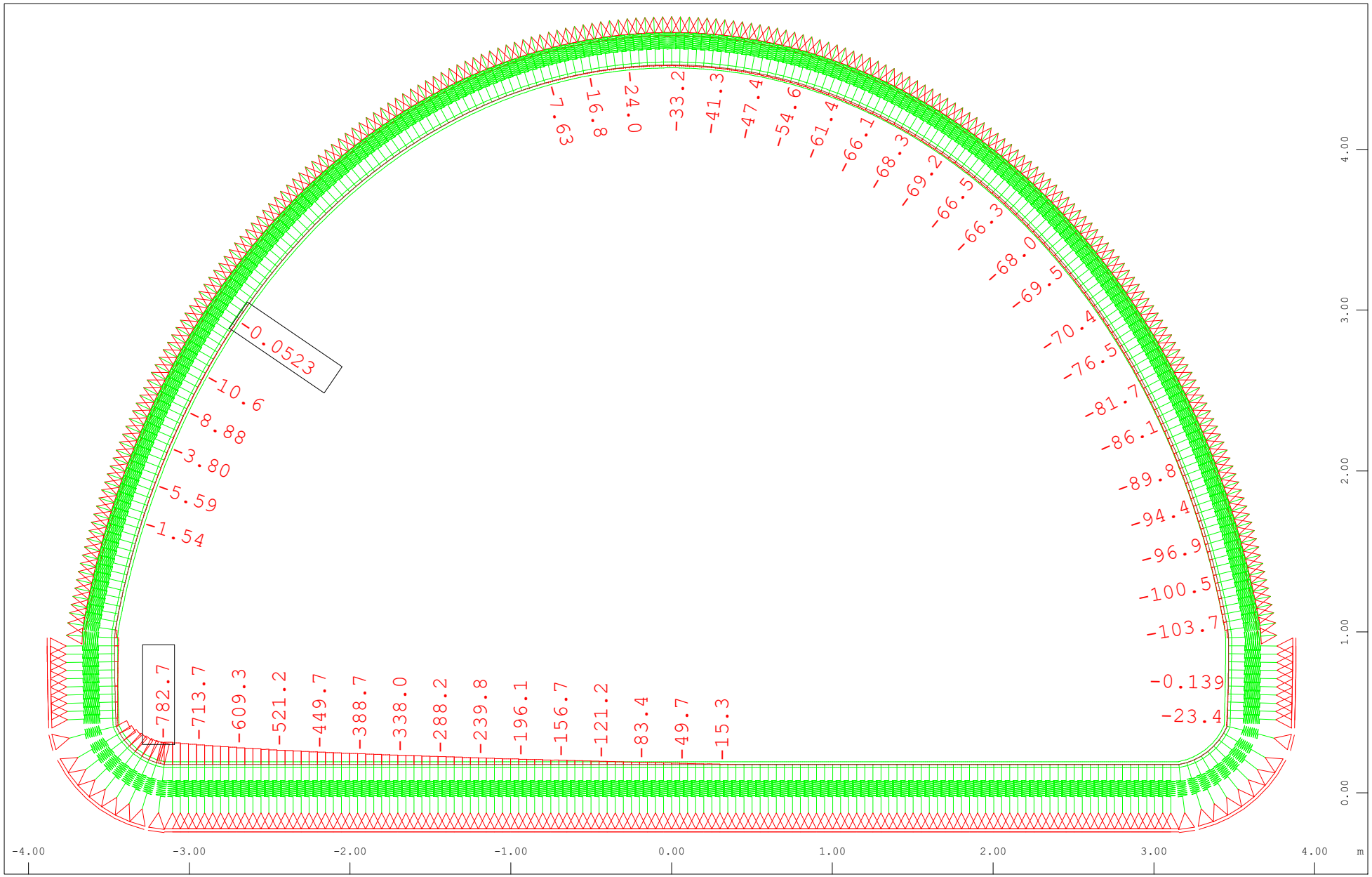
Y
Z X



Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 100226 MIN-VZ BEAM SISMO , 1 cm 3D = 3734. kNm (Min=-195.0) (Max=1075.)

M 1 : 33

Y
Z—X



Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 100226 MIN-VZ BEAM SISMO , 1 cm 3D = 1867. kN (Min=-782.7) (Max=0)

M 1 : 33

Y
Z X