



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

Análisis de Riesgos en la Etapa de Excavación y Submuración en Obras de Construcción.

María de los Ángeles Gómez

TUTOR:

ING. ALBERTO PEREZ

DIR DE LA ESP. DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO:

ING. OSCAR J. GRAIEB

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL TUCUMÁN

SAN MIGUEL DE TUCUMÁN-TUCUMÁN-ARGENTINA

AÑO: 2015



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Contenido

Prólogo	I
Introducción	II
Objetivos	III
Propósito	IV
Capítulo I	
1.1.-Generalidades de la Industria.....	1
1.2.-Sus Riesgo.....	2
1.3.-Lesiones y Enfermedades.....	5
1.4.-Gestión y Prevención	7
Capítulo II	
2.1.-Legislación Vigente	10
Capítulo I	
1.1.-Generalidades de la Industria.....	1
Capítulo III	
3.1.-Análisis de Obras.....	16
3.1.-Análisis de Obras.....	16
3.2.-Aplicación del Método NTP 330	28
Capítulo IV	
4.1.-Conclusiones.....	43
4.2.-Planificación.....	60
Bibliografía	70
Anexo I	
Anexo II	



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

PRÓLOGO

-Los Trabajadores de la Construcción se encuentran expuestos a una gran variedad de riesgos para su salud. Estos varían según la Obra y la Etapa de la misma que se esté desarrollando.

-Durante el desarrollo de la Obra especial atención debe recibir la Etapa de Excavación y Submuración, un paso en falso puede traer graves consecuencias.

-Un alto porcentaje de los siniestros ocurridos en esta etapa, ya sea por una mala planificación o por desconocimiento de las Normas específicas para esta tarea, deja consigo bajas en cuanto a vidas humanas se refiere, además de daños materiales.

-Por medio del presente trabajo se pretende analizar cuáles son los errores y los aciertos en base al análisis de distintas obras del medio.

-Tomando para el análisis lo Establecido por la Resolución 550/11 de SRT y siguiendo las pautas propuestas para la detección de riesgos de la NTP330.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

INTRODUCCIÓN

-La Construcción, una de las mayores industrias del mundo, a lo largo de sus años obtuvo grandes beneficios para la vida y desarrollo del hombre. Albergando a un total del 12% de trabajadores a nivel mundial. Incorporando constantemente nuevas tecnologías, en la búsqueda de la optimización máxima del trabajo y de los tiempos de obra. Dejando siempre como materia pendiente, la incorporación, aplicación y cumplimiento de normas en Higiene y Seguridad Laboral.

-Debemos mencionar que además de ser la industria que mayor cantidad de mano de obra capta, es la que mayores tasas de accidentabilidad presenta. Es difícil obtener datos estadísticos certeros, debido a que gran parte de los accidentes ocurridos en obra no son denunciados.

-Estas falencias posiblemente sean consecuencia de largos períodos de crisis económicas en el mundo y en la Argentina, que llevaron a la disolución de grandes empresas constructoras dando lugar a la aparición de pymes dedicadas a este rubro, sumado a la presencia de trabajadores independientes, que en la mayoría de los casos no se encuentran registrados. La diversidad y duración relativamente corta de las obras. La alta rotación de trabajadores no familiarizados con los procesos constructivos. La exposición a la intemperie. La multiplicidad de oficios que realizan sus tareas en simultáneo.

-Los accidentes en la Construcción además de causar pérdidas humanas y materiales, ocasionan gran pérdida de tiempo retrasando la finalización de los trabajos, lo que se traduce en grandes pérdidas de dinero.

-Por ello, es fundamental e indispensable, que las empresas y los trabajadores de la construcción comprendan la necesidad de actuar responsablemente en Higiene y Seguridad para reducir la siniestralidad en las obras, logrando obtener condiciones de trabajo adecuadas, para así asegurar el bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

OBJETIVOS

- Los Objetivos del presente trabajo es brindar un marco de seguridad adecuado a los trabajadores.
- Reducir los riesgos presentes en la obra, evitando accidentes y enfermedades.
- Actualizar los conocimientos sobre higiene y seguridad para los trabajos de excavación y submuración.
- Dar cumplimiento a la legislación en vigencia para el rubro de la Construcción, prestando especial atención a las relacionadas con esta etapa de la obra.
- Mejorar el Medio Ambiente de Trabajo.
- Actuar sobre los nuevos Riesgos generados por los avances tecnológicos.
- Disminuir los Riesgos a través de la Prevención de los mismos.
- Recibir el aporte de la Legislación en vigencia en materia de construcción.
- Aprender a identificar los Riesgos generales y Específicos propios de cada etapa de la obra.
- Lograr la participación de todo el personal afectado a la obra en la capacitación y en el reporte de incidentes o accidentes.
- Insertar la base para valorar y promover una cultura de prevención en el trabajo.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

PROPÓSITO

El propósito de este trabajo es:

- Preservar la Salud y la Seguridad de todos los integrantes de la Obra.
- Mejorar las condiciones laborales en las obras en construcción en general, poniendo mucha atención a las tareas de excavación y submuración.
- Por medio del empleo de Capacitaciones, educar y concientizar en la importancia de respetar las Normas de Higiene y Seguridad propuestas para cada etapa de la obra.
- Dejar claros y establecidos cada uno de los procedimientos para realizar los trabajos sanos y seguros en excavación y submuración en las obras.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

CAPÍTULO I

1.1.-GENERALIDADES DE LA INDUSTRIA

Los Trabajadores de la Construcción

-La industria de la Construcción es una industria con características especiales. Los trabajadores en su mayoría son no calificados, pocos son los obreros especializados en el medio. Su producción no posee planta fija, es discontinua, y los salarios son los más bajos en relación a otras industrias.

-Por sus características, este sector de la industria tiene leyes específicas sobre el régimen laboral y sobre las condiciones de Higiene y Seguridad.

-Por ello es necesario gestionar para cada obra en particular los riesgos ocupacionales presentes en cada tarea a desarrollar.

-Los proyectos de construcción, son complejos y dinámicos. En una misma obra pueden trabajar varios contratistas y subcontratistas en simultáneo, de acuerdo a las etapas del proyecto. Por lo general la obra posee un Director de Obra que estará presente mientras dure la misma, y los contratistas o subcontratistas de la tarea en ejecución.

-Dependiendo de la etapa constructiva y del proyecto, es común en toda obra, la variación del número de trabajadores y la composición de la mano de obra. Este cambio es el resultado tanto de la participación de diferentes oficios especializados en las distintas etapas del proyecto como de la alta rotación de trabajadores no calificados. En determinados momentos, un proyecto puede incluir una gran proporción de trabajadores sin experiencia. Aunque el trabajo de la construcción se realiza a menudo por equipos, es difícil desarrollar un trabajo de equipo seguro y eficiente en tales condiciones.

-Igual que la mano de obra, los contratistas de la construcción también se caracteriza por una alta rotación y consiste principalmente en empresas pequeñas. Ello dificulta la labor de identificar a los contratistas e informarles de sus derechos y responsabilidades de acuerdo con las leyes y reglamentos relativos a la higiene y seguridad u otras cuestiones.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

1.2.-SUS RIESGOS

Riesgos en las Obras de Construcción

-Los trabajadores de la construcción se encuentran expuestos a una gran variedad de riesgos para la salud. La exposición varía de acuerdo al oficio, a la obra, a las condiciones ambientales, al día e incluso a la hora del día de trabajo. La exposición al riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es repetitiva. Un trabajador durante una jornada de trabajo se expone a riesgos producidos por la ejecución de su propia tarea, y a riesgos generados por quienes trabajan en su proximidad o en su radio de influencia. Esta exposición es el resultado de la simultaneidad de tareas que se desarrollan en la obra. La gravedad de cada riesgo depende de la concentración y duración de la exposición para un determinado trabajo.

-Los trabajadores suelen estar expuestos a tres clases de riesgo: químicos, físicos y biológicos.

- **Riesgos químicos**

-Transmitidos por el aire, pueden presentarse en forma de polvos, humos, nieblas, vapores o gases; la exposición suele producirse por inhalación, aunque ciertos riesgos portados por el aire pueden fijarse y ser absorbidos a través de la piel (p.ej., pesticidas y algunos disolventes orgánicos). También se presentan en estado líquido o semilíquido (p. ej., pegamentos o adhesivos, alquitrán) o en forma de polvo (cemento seco).

-El contacto de la piel con las sustancias químicas en este estado puede producirse adicionalmente a la posible inhalación del vapor, dando lugar a una intoxicación sistémica o una dermatitis por contacto. Las sustancias químicas también pueden ingerirse con los alimentos o con el agua, o pueden ser inhaladas al fumar.

-Algunas enfermedades asociadas a la construcción, son: silicosis, asbestosis, bronquitis, alergias cutáneas entre los que trabajan con cemento y trastornos neurológicos entre los expuestos a los disolventes orgánicos y al plomo.

-Otro problema son las vibraciones en operadores de martillos neumáticos



- **Riesgos físicos**

-Entre ellos se incluyen el ruido, el calor y el frío, las radiaciones, las vibraciones y la presión barométrica. El trabajo de la construcción se desarrolla en presencia de calores o fríos extremos, con tiempo ventoso, lluvioso, con nieve, niebla o de noche. También se pueden encontrar radiaciones ionizantes y no ionizantes, y presiones barométricas extremas.

-El uso de maquinarias ha transformado a la industria de la construcción volviéndola una actividad cada vez más mecanizada y más ruidosa. El ruido proviene de motores de todo tipo (vehículos, compresores neumáticos y grúas), pistolas de remaches, de clavos, para pintar, martillos neumáticos, sierras mecánicas, lijadoras, aplanadoras, explosivos, etc. El ruido está presente en los proyectos de demolición por la misma naturaleza de su actividad. Afecta no sólo al operario que maneja una máquina que hace ruido, sino también a todos los que se encuentran cerca y, no sólo causa pérdida de audición producida por el ruido, sino que enmascara otros sonidos que son importantes para la comunicación y la seguridad.

-Los martillos neumáticos, muchas herramientas de mano y la maquinaria de movimiento de tierras y otras grandes máquinas móviles también someten a los trabajadores a vibraciones en todo el cuerpo o en una parte del mismo.

-Los riesgos derivados del calor o del frío surgen, en primer lugar, porque gran parte del trabajo de construcción se desarrolla a la intemperie, que es el principal origen de este tipo de riesgos. Los techadores están expuestos al sol, a menudo sin ninguna protección, y muchas veces han de calentar recipientes de alquitrán, recibiendo, por ello, fuertes cargas de calor por radiación y por convección que se añaden al calor metabólico producido por el esfuerzo físico. Los operadores de maquinaria pesada pueden permanecer sentados junto a un motor caliente y trabajar en una cabina cerrada con ventanas y sin ventilación. Los que trabajan en una cabina abierta sin techo carecen de protección contra el sol. También contribuyen a la fatiga térmica la falta de agua o de sombra. Igualmente, los operarios de la construcción pueden trabajar en condiciones de frío extremado durante el invierno, con peligro de congelación e hipotermia y riesgo de resbalar sobre el hielo.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

-Las fuentes principales de las radiaciones ultravioletas (UV) no ionizantes son el sol y la soldadura por arco eléctrico. La exposición a la radiación ionizante es menos corriente, pero se puede producir durante el examen de soldaduras con rayos X, o con rayos gamma. Los rayos láser se utilizan cada vez más y pueden causar lesiones, en especial en los ojos, si uno se interpone en la trayectoria del rayo. Su uso se está imponiendo en trabajos de topografía.

-Entre las lesiones más comunes de los trabajadores de la construcción figuran las fracturas y los esguinces. Trastornos musculoesqueléticos (como tendinitis, síndrome del túnel carpal y lumbalgias) pueden ser el resultado de una lesión traumática, de movimientos forzados repetitivos, de posturas inadecuadas o de esfuerzos violentos. Las caídas debidas a posiciones inestables, huecos sin protección y resbalones en andamios y escaleras son muy corrientes.

- **Riesgos biológicos**

-Se presentan por exposición a microorganismos infecciosos, a sustancias tóxicas de origen biológico o por ataques de animales.

-Los trabajadores pueden entrar en contacto con otros y pueden contraer enfermedades contagiosas —gripe o tuberculosis.

-Las sustancias tóxicas de origen vegetal provienen de arbustos venenosos, ortigas, que causan sarpullidos en la piel. El aserrín de algunas maderas puede producir cáncer, y existen otras que causan alergias.

-Los ataques por animales son raros, pero se pueden producir cuando un proyecto de construcción les causa molestias o invade su hábitat. Aquí se pueden incluir las avispas, abejorros, hormigas rojas, serpientes y muchos otros.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

1.3.- LESIONES Y ENFERMEDADES

Tipos de Lesiones y Enfermedades

- Los trabajadores de la Industria de la Construcción día a día se encuentran expuestos a una serie de riesgos, que varían según la obra, la tarea a realizar y la etapa en la que se desarrolla la obra. La tarea de prevención en la obra tiene características muy especiales.

- La construcción abarca una gran proporción de la población activa de nuestro país, representando 5-6% de la misma. Las muertes en esta industria afecta a una población considerable, más que cualquier otro sector.

- Según un informe realizado por el Instituto de Estudios y Estadísticas de la Superintendencia de Riesgo del Trabajo sobre el Sector de la Construcción en un Período que abarca los años 2003/2007 deja los siguientes datos.

- Siniestralidad

- La cantidad de siniestros ocurridos durante el período en evaluación demuestra un incremento del 64%. En el caso de la construcción queda demostrado un gran aumento que alcanza un 229%. El ritmo de crecimiento disminuye año a año, para el sistema en general como así también para la construcción.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

	2003	2004	2005	2006	2007
Construcción	28.503	45.330	65.567	83.077	93.700
Tot. Economía	414.559	494.847	570.824	635.874	680.871
Participación %	6.9%	9.1%	11.5%	13.1%	13.8%

Siniestros Registrados en el Sector de la Construcción y en el total de la Economía. Años 2003-2008

Tipo de Siniestro Ocurrido	2003		2004		2005		2006		2007	
	Cantidad	%								
Acc. In Itinere	1.538	5.4	2.499	5.5	3.252	5.0	4.410	5.3	6.413	6.8
Enf. Profesional	110	0.4	161	0.4	182	0.3	330	0.4	341	0.4
Reagravación	891	3.1	1.360	3.0	1.948	3.0	2.540	3.1	3.046	3.3
Acc. De Trabajo	25.964	91.1	41.310	91.1	60.185	91.8	75.797	91.2	83.900	89.5
Total	28.503	100	45.330	100	65.567	100	83.077	100	93.700	100

Siniestros Registrados en el Sector de la Construcción, según el tipo de siniestro. Años 2003-2007

Tipo de Registro	2003		2004		2005		2006		2007	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Con Baja e Incapacidad	24.697	86.6	40.424	89.2	57.759	88.1	73.404	5.3	83.129	6.8
Mortal	75	0.3	99	0.2	108	0.2	158	0.4	163	0.2
Sin Baja	3.731	13.1	4.807	10.6	7.700	11.7	9.515	3.1	10.408	11.1
Total	28.503	100	45.330	100	65.461	100	83.077	100	93.700	100

Siniestros Registrados en el Sector de la Construcción, según tipo de registro. Años 2003-2007



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

1.4.-GESTIÓN Y PREVENCIÓN

Gestión para un Trabajo Seguro

-Los programas de seguridad efectivos tienen varios rasgos comunes, que se manifiestan en el conjunto de la organización, desde los cargos más altos de un contratista general hasta los directores de proyecto, supervisores, representantes sindicales y trabajadores a pie de obra. Los códigos de práctica se llevan a cabo y se evalúan a conciencia. Se calculan los costes de enfermedad y lesiones y se mide el rendimiento; los que cumplen son recompensados, los que no, son penalizados. La seguridad es parte integrante de los contratos y los subcontratos. Todo el mundo, sin excepción recibe la formación pertinente, general, específica para la obra. Los trabajadores inexpertos reciben formación en la obra a cargo de los trabajadores veteranos.

Prevención de Accidentes y Lesiones

-Las empresas del sector que presentan los índices de lesiones más bajos tienen varias características en común: una declaración de principios claramente definida que es seguida por toda la organización, desde la alta dirección hasta el último escalón en obra. Esta declaración hace referencia a un código específico de actuación que describe detalladamente los riesgos y los controles pertinentes a las ocupaciones y trabajos en la obra. La asignación de responsabilidades es clara y se establecen los niveles de cumplimiento. Se investiga el incumplimiento de estos niveles y se imponen las sanciones pertinentes. Por el contrario, el cumplimiento o mejora de los mismos son premiados. Se emplea un sistema de contabilidad que refleja los costes de cada lesión o accidente y las ventajas económicas de la prevención de lesiones. Los empleados o sus representantes participan en el establecimiento y la administración de un programa de prevención de lesiones. Esta implicación a menudo cristaliza en la formación de un comité conjunto de trabajadores y mandos. Se realizan reconocimientos médicos para determinar la aptitud de los trabajadores para las tareas y obligaciones que tienen asignadas.

-Estos reconocimientos se realizan cuando el trabajador se incorpora al trabajo por



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

primera vez y cuando se reincorpora después de una ausencia por lesión, enfermedad u otra causa.

-Se identifican, analizan y controlan los riesgos con arreglo a las distintas categorías, que se tratarán en otros apartados de este capítulo. Se realizan inspecciones de toda la obra de modo regular y se registran los resultados. Se revisa el equipo para cerciorarse de su manejo seguro (frenos de los vehículos, alarmas, protecciones, etc.). Los riesgos de lesiones incluyen los asociados con los tipos más comunes de lesiones causantes de pérdidas de jornadas de trabajo: caídas de altura o a nivel, el levantamiento u otras formas de manipulación manual de materiales, riesgo de electrocución, riesgos de lesiones con intervención de vehículos de carretera o todo terreno, hundimientos de zanjas y otros. Entre los riesgos para la salud se incluirán las partículas portadas por el aire (sílice, amianto, fibras de vidrio sintéticas, partículas de gasóleo), gases y vapores (monóxido de carbono, vapores de disolventes, escapes de los motores), riesgos físicos (ruido, calor, presión hiperbárica) y otros, como la fatiga.

-Se establecen preparativos para situaciones de emergencia y se efectúan los ensayos de emergencia precisos.

-Estos preparativos incluirán la asignación de responsabilidades, la prestación de primeros auxilios y atención médica inmediata en la obra, las comunicaciones dentro de la obra y fuera de ella (ambulancias, familiares, oficinas centrales y sindicatos), transporte, designación de centros de atención sanitaria, acordonamiento y saneamiento de la zona en que se haya producido la emergencia, identificación de testigos y datos documentales de los sucesos. Si fuera necesario, dentro de estos preparativos de emergencia, deben incluirse los medios de evacuación en caso de riesgos incontrolados, como incendios o inundaciones.

-Se investigan y registran los accidentes y lesiones. El objeto de los informes es la identificación de las causas que podían haber sido controladas, de modo que en el futuro puedan evitarse sucesos análogos. Los informes se archivarán según un método normalizado para facilitar su análisis y prevención. Para facilitar la comparación de los índices de lesiones entre diversas situaciones, es útil identificar la población laboral dentro de la cual se produce una lesión, y las horas de trabajo de ese grupo, para calcular un índice de lesiones (p. ej., el número de lesiones por hora trabajada o el número de horas



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

trabajadas entre lesiones sucesivas).

-Los trabajadores y supervisores reciben formación e instrucción en materia de seguridad. Esta instrucción consiste en la enseñanza de los principios generales de seguridad y salud, está integrada en la formación ocupacional, es específica para cada obra e incluye los procedimientos a seguir en casos de accidente o lesiones. La educación y formación de trabajadores y supervisores es parte esencial de cualquier intento de evitar lesiones y enfermedades.

-En muchos países, la formación relativa a procedimientos y prácticas de trabajo seguras es impartida por algunas empresas y organizaciones sindicales. Estos procedimientos incluyen el corte y desconexión de las fuentes de suministro eléctrico durante los trabajos de mantenimiento, el uso de cuerdas de amarre cuando se trabaja en altura, la entibación de zanjas, el establecimiento de superficies de paso seguras, etc. Es asimismo importante impartir formación específica para cada obra, que cubra aspectos particulares de la misma, tales como medios de acceso y salida. Deberá también incluirse la formación y la instrucción acerca de sustancias peligrosas. Para inspirar un comportamiento seguro siempre resulta mucho más eficaz la formación práctica, demostrando que se conocen las prácticas de seguridad, que las enseñanzas en clase y los exámenes escritos.

-Si se espera que los trabajadores se comporten inteligentemente en la obra, será preciso que tengan la información necesaria para tomar decisiones en situaciones específicas.

-Y finalmente, los contratos entre contratistas y subcontratistas deben incluir cláusulas de seguridad. Entre ellas se podría incluir el establecimiento de una organización de seguridad unificada en obras en las que trabajen varias empresas, la especificación de requisitos a cumplir, primas y penalizaciones.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

CAPÍTULO II

2.-LEGISLACIÓN VIGENTE

-La Industria de la Construcción tiene características particulares que las diferencian de las demás industrias. Es una industria que carece de una planta fija de producción, es discontinua, su mano de obra posee poca especialización y los salarios son los más bajos comparados con los de otras industrias. Todo este conjunto de características llevaron a la elaboración de leyes específicas sobre el régimen laboral y las condiciones de higiene y seguridad en el sector.

- LEY 22250/80: RÉGIMEN LABORAL ESPECÍFICO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

-Ley sancionada con el objetivo de regir las relaciones laborales en el ámbito de la construcción para los trabajadores en relación de dependencia. Suplanta normas contenidas en la Ley de Contrato de Trabajo.

- LEY 19.587/72: LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

-Ley de carácter general en materia de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Se establece su ámbito de aplicación a todos los establecimientos y explotaciones del país, sin distinción de actividad.

-Estimula una actitud positiva respecto a la Prevención de Accidentes y Enfermedades derivadas de la actividad.

-Define las obligaciones fundamentales del empleador y del trabajador.

-Decretos Reglamentarios:

- 351/79: decreto reglamentario de la Ley 19.587, dirigido fundamentalmente a la industria manufacturera. Especifica características constructivas que deberán tener los establecimientos y las condiciones de higiene y seguridad en los ambientes laborales.

- LEY 24.557/95: LEY DE RIESGO DE TRABAJO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

-Ley que establece el sistema vigente en materia de previsión y prevención de los riesgos del trabajo y de reparación de los daños derivados del mismo. Crea las Aseguradoras de Riesgo de Trabajo-ART- instituyéndose el seguro obligatorio con carácter general, y la posibilidad de optar por el auto-seguro para empleadores que reúnan ciertos requisitos. Se determinan las obligaciones de las partes a los fines de la prevención; las contingencias y situaciones cubiertas por el sistema; el régimen de prestaciones; el régimen financiero del sistema; los entes que tienen a su cargo la regulación y supervisión de la normativa, y los derechos y deberes de las partes y prohibiciones.

-Decreto Reglamentario 170/96: Decreto Reglamentario que establece las pautas y contenidos a los que deberán ajustarse los Planes de Mejoramiento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo, se crea una clasificación de los empleadores afiliados según el grado de cumplimiento del Plan, y se precisa el alcance de los derechos y obligaciones de los empleadores y trabajadores de las prohibiciones.

-Decreto Reglamentario 911/96: Salud y Seguridad en la Construcción. Reglamentario de la Ley 19587 para la Industria de la Construcción. Deroga a los Dec. 351/79 y la Res. 1069/91 (Salud y Seguridad en la Construcción) y toda otra norma que se oponga a sus disposiciones.

-Este Decreto establece las distintas normas que deben cumplirse para protección y seguridad de los trabajadores de la construcción, tanto en lo que respecta a las condiciones que debe reunir el ámbito de trabajo como en lo que hace las características de los equipos y elementos a utilizar por los trabajadores.

-Rige para los trabajadores en relación de dependencia de las empresas constructoras, en el área física de las obras en construcción como en servicios auxiliares, oficinas técnicas y administrativas.

-Decreto Reglamentario 1338/96: Modificadorio de la Ley 19587 y del Decreto 351/79. Las modificaciones introducidas por este decreto atienden a la superposición entre funciones que la Ley 24557 impone a las aseguradoras con los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo que establece el Decreto 351/79. Así se deroga el Título II y VII del anexo I de dicho decreto, y en lugar de ello se establece: Opción del establecimiento de contar con Servicios internos o Externos de Medicina del Trabajo y de Higiene y Seguridad en el



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Trabajo; creación del concepto de .cantidad de trabajadores equivalentes. a fin de determinar las horas de asignación profesional para la prestación de los servicios; redefinición del objetivo de los servicios de Medicina del trabajo y de Higiene y Seguridad en el Trabajo; profesionales habilitados para prestar los servicios; y funciones de contralor y registración de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

Cabe mencionar además, las Resoluciones de la SRT.

-RESOLUCIÓN SRT 231/96:

Reglamenta el decreto 911/96 en los siguientes puntos:

- 1- Condiciones básicas de Higiene y Seguridad que deben cumplirse en las obras en construcción;
- 2- Horas de asignación profesional para la prestación del servicio de Higiene y Seguridad; y
- 3- Requisitos exigibles en relación al Legajo Técnico de Obra.

-RESOLUCIÓN SRT 032/97: Reglamenta el decreto 911/96. Contemplando las características que la construcción posee, establece la prohibición de los Planes de Mejora para esta industria en los términos establecidos en el Decreto 170/96.

-RESOLUCIÓN SRT 050/97: Reglamenta el decreto 911/96. Crean en el seno de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo los siguientes Registros:

- 1- Registro Provisorio Nacional y Único de Fabricantes e Importadores de Elementos y Equipos para Protección Personal;
- 2- Registro Provisorio Nacional y Único de Fabricantes e importadores de Elementos y Equipos para la Protección Contra Incendios; y
- 3- Registro Provisorio Nacional y Único de Servicios y Reparación de Equipos Contra Incendios.

-RESOLUCIÓN SRT 051/97: Reglamenta el decreto 911/96. Dado que mediante la Resolución SRT 32/97 se prohibió la elaboración de Planes de Mejoramiento en la actividad de la construcción, mediante la Resolución 051/97 se establece las condiciones mínimas que deberá cumplir el Programa de Seguridad para la actividad de la



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

construcción y un mecanismo especial para la adopción de medidas preventivas, correctivas y de control en las obras en construcción.

-RESOLUCIÓN SRT 070/97: Comunicación recordatoria de relevantes derechos y obligaciones de las partes integrantes del sistema.

-RESOLUCIÓN SRT 035/98: Reglamenta el decreto 911/96. En atención al habitual hecho de que en una misma obra haya distintos empleadores, se crea un mecanismo específico para la redacción de los Programas de Seguridad, que deben adaptarse al Programa de seguridad único, para su verificación y recomendación de las medidas correctivas en las obras de construcción. La ART controla el cumplimiento general del Programa de seguridad único de la obra y eleva un informe de visita al director de obra, contratista principal o comitente y al responsable de H y S de éstos.

-RESOLUCIÓN SRT 319/99:

Reglamenta el decreto 911/96. Establece:

- . En qué casos las acciones de Coordinación de higiene y seguridad estarán a cargo del comitente en las actividades de construcción comprendidas en el artículo 2 del decreto 911/96, implementando obligatoriamente un servicio de Higiene y Seguridad acorde a lo normado en el artículo 15 del Decreto 911/96.
- . Cuando una obra tiene carácter de repetitiva.
- . Un plazo para que las ART aprueben o rechacen los Programas de Higiene y Seguridad que sean presentados en el marco de las Resoluciones 051/97 y 035/98.
- . El listado de Acciones Primarias de Coordinación de Higiene y Seguridad que deberán realizar comitente y/o contratista principal durante la ejecución de obras en construcción.
- . El listado de los Contenidos Mínimos de los Programas de Seguridad para Obras Repetitivas y de Corta Duración, mecanismos de presentación y validez de los programas.

2.2. RESOLUCIÓN 550/11

-En la Resolución S.R.T. 550/2011, se determinan para las tareas de Demolición, Excavación y Submuración, las acciones a llevar a cabo por los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo, en sus áreas específicas y las que deben realizar junto con el Director de Obra y/o con el Responsable de la Tarea, a efectos de incorporar una mayor



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

participación de la Seguridad, como apoyo a dichos Responsables de la Empresa, todo tendiente a mejorar las medidas de Seguridad Preventivas, Correctivas y de Control en las Obras en construcción. Esto, sin perjuicio de las Responsabilidades Legales y Operativas correspondientes al Empleador, Contratistas Principales, Subcontratistas, Director de Obra, Responsable de las Tareas y a las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (A.R.T.). Estas últimas tienen, entre otras obligaciones, aprobar antes de su iniciación, los Programas de Seguridad que les deben ser presentados por las Empresas, sin cuyo requisito, no podrán iniciarse los trabajos de Demolición, Excavación y Submuración.

-El espíritu de la Resolución S.R.T. 550/2011, es unir a los Directores de Obra y Responsables de las Tareas, con los Servicios de Higiene y Seguridad, sin que esto implique en ningún caso, invadir ó suplantar el Ejercicio de la Profesión, de los Profesionales de la Construcción, ni asumir sus Incumbencias ni Responsabilidades.

-Cabe puntualizar que los Graduados en Higiene y Seguridad en el Trabajo tienen conocimientos exhaustivos sobre la Prevención y Corrección de Riesgos en todos los ambientes laborales y en cualquier tipo de Establecimiento ó tarea, dado que son formados específicamente como "Prevencionistas" y que las Incumbencias Profesionales de los Títulos a nivel Universitario en la materia, lo facultan –entre otras– a ***"Estudiar, Analizar, Evaluar, Organizar, Dirigir e Inspeccionar en Ambientes Laborales, todo lo inherente a Seguridad e Higiene en el Trabajo"*** (Resolución Nº 203/87 Ministerio de Educación y Justicia – UM).

También cabe destacar su participación activa de Verificación, de Control y de Capacitación, junto a actividades Normativas, Asesoras y en lo referente a la Implementación de la Política de Seguridad de la Empresa.

-El objetivo es contribuir de la manera más efectiva a la eliminación de Riesgos, antes, durante y después de la ejecución de las tareas. En la Resolución S.R.T. 550/11 no se delega ninguna de las Funciones de los Directores de Obra y de los Responsables de Tareas, sino que por el contrario, se le ratifican sus Obligaciones en lo atinente a Seguridad y Prevención de Riesgos, en el Ejercicio de sus cargos, en lo referente a las etapas de Demolición, Excavación y Submuración. Los términos que ha utilizado la Resolución S.R.T. 550, referido a las Obligaciones de los Servicios de Higiene y



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Seguridad en el Trabajo, son: verificar, confeccionar y rubricar, observar, revisar, y en ningún caso, designar, ejecutar ni ordenar la realización de tareas, lo que queda bajo la absoluta Responsabilidad de los Niveles de Mando de la Obra. Los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo, si bien son básicamente Consultivos y Asesores, no tienen limitado su accionar a lo expresado, tal cual puede verse en las Disposiciones Legales, especialmente en el Decreto 911/96. Las Funciones de Mando y de Organización del Trabajo, como así también, las Verificaciones y Supervisiones de aplicación de las Medidas Preventivas, corresponden a los distintos Niveles Ejecutivos de la Empresa y esto no se altera, sino que se potencia con la participación activa de los Responsables y Técnicos en Higiene y Seguridad. En la actualidad, la Prevención de Riesgos de Accidentes y Enfermedades del Trabajo es una Responsabilidad conjunta de todos los Niveles de la Organización Laboral, en sus respectivas

Áreas de Competencia y unidos, cuando así se determine, para potenciar las operatividades seguras en todas las tareas y procesos. Quienes conocen las cambiantes modalidades en la Industria de la Construcción, saben que debe efectuarse un control continuado durante las tareas sobre el cumplimiento de las Normas de Seguridad, tanto de las Condiciones Inseguras, como de las Acciones y Conductas No Preventivas. En los trabajos de Demolición, Excavación y Submuración, estas

Verificaciones y Controles deben realizarse en forma permanente, mientras duran las tareas, dado el alto riesgo que implican para el propio Personal de la Empresa y para terceros y teniendo en cuenta el significativo Registro de Siniestralidad en dichas operaciones.

-Por todo lo expuesto y sin perjuicio de las adecuaciones que correspondiera efectuarse para un mejor cumplimiento de la Resolución S.R.T. 550/2011, a medida que se vaya efectivizando su aplicabilidad, se destaca el avance Legislativo de dicha Resolución, en lo referente a facilitar una más efectiva integración de los distintos Actores, para el logro de una mayor y mejor Seguridad en la Industria de la Construcción, en lo referido a la problemática de la Prevención de Riesgos.(1)

(1)Comentarios del Presidente (*Lic. Jorge Alfredo Cutuli-Presidente Instituto Argentino de Seguridad*)



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

CAPÍTULO III

3.1.-ANÁLISIS DE OBRAS

Trabajo de Campo - Excavaciones y Submuraciones

- Los trabajos de excavación están presentes especialmente en el inicio del proceso constructivo.
- Son tareas de muy alto riesgo y se realizan en la mayoría de las obras de construcción, comprenden excavación para cimientos, subsuelos y otras necesidades de proyecto bajo nivel del suelo.
- Durante su ejecución se deberán considerar situaciones agravantes propias de dicha tarea, como la aparición de derrumbes inesperados de paredes sin apuntalar en una excavación. Una carga de un metro cúbico de tierra sobre una persona es suficiente para no dejar respirar a la misma, debido a que la presión que ejercida sobre su pecho posee un peso aproximado de 1000 kg.
- En las tareas de excavación, que implican el retiro de tierra, mezcla de tierra o piedra, la técnica a emplear y los riesgos deberán quedar claramente descriptos, con conocimiento de los trabajadores.
- Teniendo un panorama teórico de la situación en relación a la Higiene y Seguridad en la construcción y en especial a la etapa de Excavaciones y Submuraciones.
- Se visitaron tres obras en la ciudad de San Miguel de Tucumán, realizando una inspección ocular documentada en un relevamiento fotográfico.
- A partir de las fotografías obtenidas se analizarán y evaluarán riesgos, tomando como base el marco teórico antes mencionado, haciendo uso de la metodología propuesta en la NTP 330 y lo establecido por Ley 19.587/72, Decreto 911/96 y Resolución 550/11 de S.R.T.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

OBRA NRO. 1

-Memoria Descriptiva:

La obra se encuentra en un lote urbano ubicado en la zona del microcentro de la Ciudad de San Miguel de Tucumán.

El terreno se encuentra entre medianeras, con una dimensión aproximada de 12 metros de ancho por 35 metros de profundidad.

En el terreno se proyectará un edificio en altura, que contará con un subsuelo destinado a cocheras, planta baja con locales comerciales y oficinas; y 6 pisos de departamentos.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

OBRA NRO. 2

OBRA NRO.2

-Memoria Descriptiva:

La obra se encuentra en un lote urbano ubicado en Barrio Sur de la Ciudad de San Miguel de Tucumán. Un Barrio donde, hasta hace un par de años atrás, predominaban las viviendas unifamiliares, en la actualidad su fisonomía fue cambiando dando lugar a la aparición de Edificios en Altura, concentrándose gran parte de la construcción de dicha tipología en la zona.

El terreno se encuentra entre medianeras, con una dimensión aproximada de 15 metros de ancho por 35 metros de profundidad.

Se construirá un edificio en altura de viviendas colectivas, con un subsuelo de cocheras, y cinco pisos de viviendas. Terraza con asador y quincho.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

OBRA NRO. 3

-Memoria Descriptiva:

La obra se encuentra en un lote ubicado en Pleno Microcentro de la Ciudad de San Miguel de Tucumán. Una zona con una fuerte actividad comercial e institucional.

El terreno se encuentra entre medianeras, con una dimensión aproximada de 15 metros de ancho por 45 metros de profundidad.

Se construirá un edificio en altura con locales comerciales en planta baja, un subsuelo de cocheras y siete pisos de oficinas.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

3.2.- APLICACIÓN DEL MÉTODO NTP330

Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidentes.

-Este es un método de fácil y rápida aplicación; se empleará para realizar el análisis en base al relevamiento fotográfico de las obras visitadas.

-Para su aplicación tomaremos los Principales Riesgos presentes en las tareas de Excavación y Submuración. Estos son:

1) Derrumbes de paredes laterales o de material retirado: producido por Deslizamientos y Desprendimientos de masas de tierra o piedra, que pueden sepultar personas, con probabilidad de muerte por asfixia y/o aplastamiento, y causar daños materiales a instalaciones o edificaciones próximas.



2) Caídas de trabajadores al interior de la excavación: generalmente desde el borde de la zona excavada. Es común que el trabajador salte al fondo de la excavación, trepe el talud o



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

use el entibado para subir o bajar. Acciones que pueden ocasionar caídas y originar golpes, fracturas, etcétera.



3) Golpes o Contusiones: en el cuerpo por caída de materiales cercanos al borde de la excavación.



4) Electrocución: por contacto con conductores eléctricos subterráneos, por el desconocimiento del trabajador de la existencia de los mismos.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



5) Atropellamiento, colisiones, vuelcos o caída de vehículos en la excavación: ocasionados por maquinaria para movimiento de tierras. Aproximación de vehículos a las cercanías de la excavación, causando derrumbes.



6) Intoxicación y/o asfixia: producido por gases nocivos tales como el monóxido de carbono (presente en los gases de escape de motores de combustión), deficiencia de oxígeno por derrumbes sobre trabajadores, etcétera.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



7) Caída de elementos fijos: por socavación de cimientos estos últimos deben extenderse como mínimo unos 45 cm por encima del borde inferior de la inclinación.



Descripción del Método:



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

-La metodología que presentamos permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello partiremos de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo, según el relevamiento fotográfico, para estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias.

-La información que nos aporta este método es solo de carácter orientativa. Por ello, no emplearemos valores reales absolutos de riesgos, sino que trabajaremos con niveles estimativos, tomando una escala de cuatro posibilidades.

-Nivel de Deficiencia (ND)

-Es la magnitud de vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados y el significado de los mismos se indican a continuación en el cuadro 3.

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (E)	—	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

-A cada Nivel de Deficiencia le corresponde un valor numérico adimensional, excepto al Nivel Aceptable, en cuyo caso no se realiza una valoración, ya que no se han detectado deficiencias.

-Nivel de Exposición (NE)



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

-Es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc.

-Los valores numéricos, como puede observarse en el cuadro 4, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

-Nivel de probabilidad (NP)

-En función al nivel de deficiencia y al nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos:

$$NP = ND \times NE$$

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

-Los indicadores que aporta esta metodología tienen un valor orientativo, habrá que considerar otro tipo metodología cuando se requiera una valoración más precisa.

-Nivel de consecuencias (NC)

- Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. Ambos significados deben ser considerados independientemente, teniendo más peso los daños a personas que los daños materiales. Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales debe ayudarnos a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecido para personas.

-Como puede observarse en el cuadro 6, la escala numérica de consecuencias es muy superior a la de probabilidad. Ello es debido a que el factor consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

-Se observará también que los accidentes con baja se han considerado como consecuencia grave. Con esta consideración se pretende ser más exigente a la hora de penalizar las consecuencias sobre las personas debido a un accidente, que aplicando un criterio médico-legal. Además, podemos añadir que los costes económicos de un accidente con baja aunque suelen ser desconocidos son muy importantes.

-Hay que tener en cuenta que cuando nos referimos a las consecuencias de los accidentes, se trata de las normalmente esperadas en caso de materialización del riesgo.

-Nivel de riesgo y nivel de intervención

-El cuadro 7.1 permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas).

NR = NP x NC

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

-Los niveles de intervención obtenidos tienen un valor orientativo. Para priorizar un programa de inversiones y mejoras, es imprescindible introducir la componente económica y el ámbito de influencia de la intervención.

-El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. -El cuadro 7.2 establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

-Definidos los Riesgos a analizar y la metodología a emplear, se realizará la evaluación de cada obra.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

OBRA NRO.1

RIESGO	DEFINICIÓN	OBRA NRO.1
Riesgo1. Derrumbes de Paredes Laterales o de Material retirado	Producido por Deslizamientos y Desprendimientos de masas de tierra o piedra, que pueden sepultar personas, con probabilidad de muerte por asfixia y/o aplastamiento, y causar daños materiales a instalaciones o edificaciones próximas.	Pueden producirse por la cercanía existente entre el lugar de estibamiento del cemento, del ripio y del material retirado, muy próximos al borde de la zanja.
Riesgo 2. Caída de Trabajadores al Interior de la Excavación	Generalmente desde el borde de la zona excavada. Que el trabajador salte al fondo de la excavación, trepe el talud o use el entibado para subir o bajar. Acciones que pueden ocasionar caídas y originar golpes, fracturas, etc.	El trabajador puede caer dentro de las zanjas por distracción, por rotura de los tablonos dispuesto como circulación. Por ausencia de vallados y señalización. Por resbalar o tropezar con objetos tirados en el piso. Por cometer actos inseguros como la colocación de un comedor improvisado, con mesa y sillas sobre el borde de las excavaciones.
Riesgo 3. Golpes o Contusiones	En el cuerpo por caída de materiales cercanos al borde de la excavación.	Incorrecta estibación de las bolsas de cemento. Colocación insegura de máquina hoyadora. Máquina hormigonera muy próxima al borde de la zanja. Caída de carretillas a zanjas durante tareas de hormigonado por falta de vallados en los cruces entre zanjas. Falta de Orden y Limpieza en el área de trabajo. Caída de materiales o herramientas durante su transporte en carretilla o transporte manual por carga excesiva o incorrecta de los mismos.
Riesgo 4. ElectroCUSIÓN	Por contacto con conductores eléctricos subterráneos, por el desconocimiento del trabajador de la existencia de los mismos. O por actos inseguros provocados por el trabajador.	Durante la excavación a pico y pala de las zanjas, por la aparición de algún cable energizado. Durante el uso de Hormigonera y Hoyadora, por no tomar medidas de prevención correctas. En el uso de sierra circular y otras herramientas energizadas. Presencia de un Tablero Eléctrico en el suelo, dejando de lado toda norma y medida de seguridad.
Riesgo 5. Atropellamiento, Colisiones, Vuelcos	Ocasionados por maquinaria para movimiento de tierras. Aproximación de vehículos a las cercanías de la	Tener cuidados especiales al momento de ingreso y egreso de camiones para retiro de escombros o descarga de arena, ripio u otro material de obra. Tener



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

o Caída de Vehículos en la Excavación	excavación, causando derrumbes.	especiales cuidados al momento de hormigonar la platea de fundación. Planificar de antemano donde se ubicará en camión hormigonera al momento del llenado.
Riesgo 6. Intoxicación y/o Asfixia	Producido por gases nocivos tales como el monóxido de carbono (presente en los gases de escape de motores de combustión), deficiencia de oxígeno, etc.	Aparación o rotura por accidente o desconocimiento de algún caño de gas durante la excavación de la zanja. Por el uso de herramientas con motores de combustión dentro de la excavación.
Riesgo 7. Caída de Elementos Fijos	Por socavación de cimientos estos últimos deben extenderse como mínimo unos 45 centímetros por encima del borde inferior de la inclinación.	Durante la excavación pueden aparecer pequeñas piedras que desprendiéndose pueden golpear a los operarios. También pueden desprenderse pedazos de mampostería de muros de medianera por las vibraciones propias del trabajo o por socavación de los borde de las zanjas.

Factores de Riesgo	OBRA 1					
	ND	NE	NP	NC	NR	NI
Riesgo1.	2	2	B-4	60(MG)	240	II
Riesgo 2.	6	4	MA-24	60(MG)	1440	I
Riesgo 3.	6	3	A-18	25(G)	450	II
Riesgo 4.	6	4	MA-24	60(MG)	1440	I
Riesgo 5.	2	2	B-4	25(G)	100	III
Riesgo 6.	2	2	B-4	10(L)	40	III
Riesgo 7.	2	2	B-4	10(L)	40	III

OBRA NRO.2



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RIESGO	DEFINICIÓN	OBRA NRO.2
Riesgo1. Derrumbes de Paredes Laterales o de Material retirado	Producido por Deslizamientos y Desprendimientos de masas de tierra o piedra, que pueden sepultar personas, con probabilidad de muerte por asfixia y/o aplastamiento, y causar daños materiales a instalaciones o edificaciones próximas.	Pueden producirse por la proximidad existente entre el acopio de materiales y los bordes de las zanjas. Por la falta total de Orden y Limpieza.
Riesgo 2. Caída de Trabajadores al Interior de la Excavación	Generalmente desde el borde de la zona excavada. Que el trabajador salte al fondo de la excavación, trepe el talud o use el entibado para subir o bajar. Acciones que pueden ocasionar caídas y originar golpes, fracturas, etc.	El trabajador puede caer dentro de las zanjas por distracción. Por la rotura de los tabloncillos dispuesto de forma muy improvisada como circulación. Por ausencia de vallados y señalización. Por resbalar o tropezar con objetos tirados en el piso.
Riesgo 3. Golpes o Contusiones	En el cuerpo por caída de materiales cercanos al borde de la excavación.	Incorrecta estibación de estribos y puntales de madera. Caída de carretillas a zanjas durante tareas de hormigonado por falta de vallados en los cruces entre zanjas. Falta de Orden y Limpieza en el área de trabajo. Caída de materiales o herramientas durante su transporte en carretilla o transporte manual por carga excesiva o incorrecta de los mismos.
Riesgo 4. Electrocutión	Por contacto con conductores eléctricos subterráneos, por el desconocimiento del trabajador de la existencia de los mismos. O por actos inseguros provocados por el trabajador.	Durante la excavación a pico y pala de las zanjas, por la aparición de algún cable energizado. Durante el uso de Hormigonera, se advierte la presencia de mucha humedad y agua de lluvia por lo que es necesario tomar medidas de prevención correctas. En el uso de sierra circular y otras herramientas energizadas.
Riesgo 5. Atropellamiento, Colisiones, Vuelcos o Caída de Vehículos en la Excavación	Ocasionados por maquinaria para movimiento de tierras. Aproximación de vehículos a las cercanías de la excavación, causando derrumbes.	Tener cuidados especiales al momento de ingreso y egreso de camiones para retiro de escombros o descarga de arena, ripio u otro material de obra. Tener especiales cuidados al momento de hormigonar la platea de



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

		fundación. Planificar de antemano donde se ubicará en camión hormigonera al momento del llenado.
Riesgo 6. Intoxicación y/o Asfixia	Producido por gases nocivos tales como el monóxido de carbono (presente en los gases de escape de motores de combustión), deficiencia de oxígeno, etc.	Por la aparición o rotura por accidente o desconocimiento de algún caño de gas durante la excavación de la zanja. Por el uso de herramientas con motores de combustión dentro de la excavación.
Riesgo 7. Caída de Elementos Fijos	Por socavación de cimientos estos últimos deben extenderse como mínimo unos 45 centímetros por encima del borde inferior de la inclinación.	Durante la submuración pueden desprenderse pedazos de mampostería de los muros de medianera por las vibraciones propias del trabajo o por el estado de los cimientos del mismo. Pueden caer herramientas o restos de materiales desde las zonas de circulación hacia las zonas de trabajo.

Factores de Riesgo	OBRA 2					
	ND	NE	NP	NC	NR	NI
Riesgo1.	6	2	A-12	60(MG)	720	I
Riesgo 2.	10	3	MA-30	60(MG)	1800	I
Riesgo 3.	6	3	A-18	25(G)	450	I
Riesgo 4.	6	2	A-12	25(L)	300	II
Riesgo 5.	2	2	B-4	10(L)	40	III
Riesgo 6.	/	1	/	/	/	/
Riesgo 7.	6	3	A-18	25(G)	450	II

OBRA NRO.3

RIESGO	DEFINICIÓN	OBRA NRO.3
--------	------------	------------



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Riesgo1. Derrumbes de Paredes Laterales o de Material retirado	Producido por Deslizamientos y Desprendimientos de masas de tierra o piedra, que pueden sepultar personas, con probabilidad de muerte por asfixia y/o aplastamiento, y causar daños materiales a instalaciones o edificaciones próximas.	Procedimiento incorrecto en trabajos de Excavación. Excavaciones realizadas con mucha proximidad, haciendo notar la ausencia de un profesional competente que guie la secuencia de excavación proyectada para el caso. La proximidad entre excavaciones debilita el terreno pudiendo originar derrumbes de terreno como de los muros lindantes.
Riesgo 2. Caída de Trabajadores al Interior de la Excavación	Generalmente desde el borde de la zona excavada. Que el trabajador salte al fondo de la excavación, trepe el talud o use el entibado para subir o bajar. Acciones que pueden ocasionar caídas y originar golpes, fracturas, etc.	Por el debilitamiento del terreno ocasionado por la excesiva cercanía entre excavaciones sin submurar. Falta de una correcta señalización y delimitación de áreas de circulación. Colocación insegura de andamios, ignorando las pautas para su armado y disposición segura.
Riesgo 3. Golpes o Contusiones	En el cuerpo por caída de materiales cercanos al borde de la excavación.	Por falta de retiro de escombros depositados en los bordes de las excavaciones. Caída de herramientas o trozos de madera por falta de orden y limpieza. Caída de puntales de madera por incorrecto apuntalamiento.
Riesgo 4. Electrocsión	Por contacto con conductores eléctricos subterráneos, por el desconocimiento del trabajador de la existencia de los mismos. O por actos inseguros provocados por el trabajador.	Durante la excavación de zanjas, por la aparición inesperada de algún cable energizado. En el uso de sierra circular y otras herramientas energizadas.
Riesgo 5. Atropellamiento, Colisiones, Vuelcos o Caída de Vehículos en la Excavación	Ocasionados por maquinaria para movimiento de tierras. Aproximación de vehículos a las cercanías de la excavación, causando derrumbes.	Tener cuidados especiales al momento de ingreso y egreso de camiones para retiro de escombros o descarga de arena, ripio u otro material de obra. Tener especiales cuidados al momento de hormigonar la platea de fundación. Planificar de antemano donde se ubicará en camión hormigonera al momento del llenado.
Riesgo 6. Intoxicación	Producido por gases nocivos tales como el monóxido de carbono	Por la aparición o rotura por accidente o desconocimiento de algún caño de gas



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

y/o Asfixia	(presente en los gases de escape de motores de combustión), deficiencia de oxígeno, etc.	durante la excavación de la zanja. Por el uso de herramientas nafteras dentro de la excavación.
Riesgo 7. Caída de Elementos Fijos	Por socavación de cimientos estos últimos deben extenderse como mínimo unos 45 centímetros por encima del borde inferior de la inclinación.	Durante la excavación pueden desprenderse piedras golpeando a los operarios. También pueden desprenderse pedazos de mampostería o cimientos de muros de medianera por las vibraciones propias del trabajo o por socavación de los borde de las zanjas. Caída de apuntalamientos de madera por su incorrecta colocación.

Factores de Riesgo	OBRA 3					
	ND	NE	NP	NC	NR	NI
Riesgo1.	10	4	MA-40	60(MG)	2400	I
Riesgo 2.	10	3	MA-30	60(MG)	1800	I
Riesgo 3.	6	3	A-18	25(G)	450	II
Riesgo 4.	2	2	B-4	25(G)	100	III
Riesgo 5.	2	2	B-4	60(MG)	240	II
Riesgo 6.	6	3	A-18	25(G)	450	II
Riesgo 7.	6	3	A-18	25(G)	450	II

CAPÍTULO IV

4.1.-CONCLUSIONES



Niveles de Intervención. Medidas Preventivas

-Aplicado el método sobre el relevamiento fotográfico de las obras visitadas y obtenidas las evaluaciones de cada riesgo, se prestará principal atención a los riesgos cuyo Nivel de Intervención son "NI I y NI II". Estos necesitan una rápida actuación en prevención y corrección durante el desarrollo de la obra. Lo que no implica dejar de lado los riesgos cuyo Nivel de Intervención son "NI III".

-El siguiente cuadro comparativo muestra de manera sintética los Niveles de Intervención obtenidos según la obra y el riesgo.

Factores de Riesgo	NIVEL DE INTERVENCIÓN		
	Obra 1	OBRA 2	OBRA 3
Riesgo 1.	II	I	I
Riesgo 2.	I	I	I
Riesgo 3.	II	I	II
Riesgo 4.	I	III	II
Riesgo 5.	III	III	II
Riesgo 6.	III	/	II
Riesgo 7.	III	II	II

-Recordemos que la etapa de la obra en la que realizamos el análisis, es una de las peligrosas del proceso constructivo, por lo que se recomienda prestar mucha atención al conjunto de medidas preventivas recomendadas, tomando como apoyo lo establecido por el Decreto 911/96.

Riesgo 1: Derrumbes de Paredes Laterales o de Material Retirado.

Niveles de Intervención:

Para la Obra 1, NI II, esta situación debe corregirse, adoptando medidas de control apropiadas.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Para las Obras 2 y 3, NI I, la situación es crítica, las medidas de control y corrección deben ser tomadas con urgencia para evitar consecuencias trágicas.

Decreto 911/96

EXCAVACIONES

ART 142.- Previo a una excavación, movimiento de suelo o trabajo subterráneo, se realizará un reconocimiento del lugar, determinándose las medidas de seguridad necesarias a tomar en cada área de trabajo. Además, previo al inicio de cada jornada, se verificarán las condiciones de seguridad por parte del responsable habilitado y se documentará fehacientemente.

ART 144.- Cuando las tareas demanden la construcción de ataguías o terraplenes, éstos deberán ser calculados según la presión máxima probable o el empuje máximo de sólidos o líquidos a que se verán sometidos.

ART 148.- Deberá tenerse en cuenta la resistencia del suelo en los bordes de la excavación, cuando éstos se utilicen para acomodar materiales, desplazar cargas o efectuar cualquier tipo de instalación, debiendo el responsable de Higiene y Seguridad, establecer las medidas adecuadas para evitar la caída del material, equipo, herramientas, etc., a la excavación, que se aplicarán bajo la directa supervisión del responsable de la tarea.

ART 149.- Cuando exista riesgo de desprendimiento, las paredes de la excavación serán protegidas mediante tablestacas, entibado u otro medio eficaz, teniendo en cuenta que mientras exista personal trabajando, la distancia entre el fondo de la excavación y el borde inferior del encofrado no sobrepase nunca UNO CON VEINTE METROS (1,20m.).

Medidas de Control:

-Según el tipo de tierra se establecen alturas críticas a tener en cuenta.

En caso de suelos arenosos la altura crítica será menor.

Tipo de Terreno	Altura Crítica
Arena, Suelos con Grava	1,00 mts



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Arena Cohesionada	1,25mts
Arsillosos	1,50mts
Terreno Compacto	2,00mts
Rocas Estables	3,00mts

-Las alturas pautadas deberán disminuir si hay filtraciones de agua; sobrecargas cercanas a la excavación o dentro del talud natural, como cimentaciones de edificios, circulaciones con pesos, peso propio de tierras excavadas o vibraciones.

“CUANTO MÁS PROFUNDA Y ANGOSTA ES LA EXCAVACIÓN, MÁS PELIGRO EXISTE”

Es por ello que se debe establecer un ancho mínimo para cada profundidad.

Profundidad	Ancho Mínimo
Hasta 1,00 mts	0,55 mts
Hasta 1,50 mts	0,65 mts
Hasta 2,00 mts	0,75 mts
Hasta 3,00 mts	0,80 mts
Hasta 4,00 mts	0,90 mts
Más de 4,00 mts	1,00 mts

-Las entibaciones son una estructura empotrada en el suelo a cierta profundidad por debajo del nivel de excavación en modo de obtener un soporte suficiente como para contener los empujes del terreno, de aguas de napas y de eventuales sobrecargas. Por lo general los sistemas de entibación se realizan en madera, pero cuando existen riesgos de filtraciones de agua es preferible utilizar metálicos.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



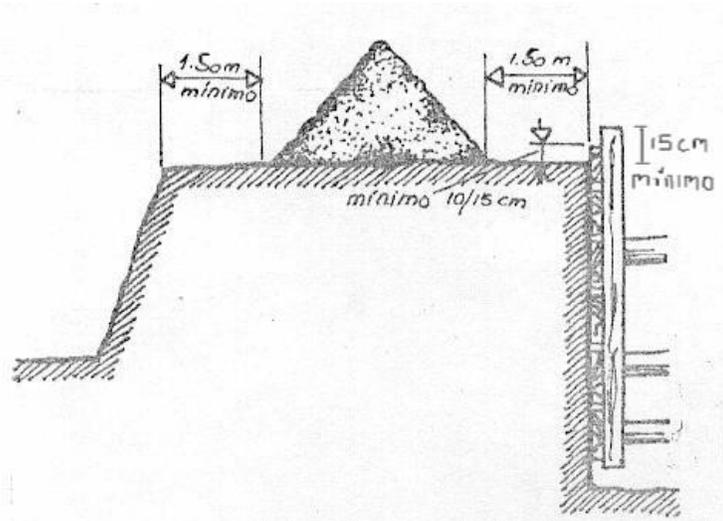
-En caso de utilizar entibados de madera, antes de la apertura de la zanja se inspeccionarán los tablonces de revestimiento y puntales, desechando aquellos que presenten grietas que puedan dañar su estructura.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

-A pesar de que el terreno sea estable, se efectuará el entibado siempre que se prevea un deterioro del terreno por una larga duración de la apertura. La entibación debe mantenerse y no desmontarse hasta que la excavación pueda ser tapada. Se tendrá especial precaución en la operación de desentibado por ser la más peligrosa, debido a los derrumbes rápidos del terreno. No debe desentibarse mientras haya operarios dentro de la excavación. No se deberá permanecer dentro de la excavación cuando haya equipos trabajando en su interior o cerca de ella.

- La tierra extraída debe acopiarse como mínimo a 1,5 m del borde de la excavación.



Riesgo 2: Caída de Trabajadores al Interior de la Excavación.

Niveles de Intervención:

Para los tres casos analizados el Nivel de Intervención a tomar debe ser de Corrección Urgente, por encontrarse en Situación Crítica.

Decreto 911/96

ART 145.- Tanto las zanjas, excavaciones, como los túneles y galerías subterráneas deberán ser señalizados por medios apropiados de día y de noche, de acuerdo a lo establecido en el capítulo "Señalización".

ART147.- Todo lugar con riesgo de caída será protegido, respetando lo establecido en el capítulo "Lugares de Trabajo", ítem "Protección contra la caída de personas y objetos".



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

SEÑALIZACION EN LA CONSTRUCCION

ART 66.- El responsable de Higiene y Seguridad indicará los sitios a señalar y las características de la señalización a colocar, según las particularidades de la obra. Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, tarjetas, etc.), se mantendrán, modificarán y adecuarán según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes, de acuerdo a normas nacionales o internacionales reconocidas.

ART 68.- Las señales visuales serán confeccionadas en forma tal que sean fácilmente visibles a distancia y en las condiciones que se pretenden sean observadas.

Se utilizarán leyendas en idioma español, pictogramas, ideogramas, etc., que no ofrezcan dudas en su interpretación y usando colores contrastantes con el fondo.

ART 69.- La señalización de los lugares de acceso, caminos de obra, salidas y rutas de escape deberán adecuarse al avance de la obra.

PROTECCION CONTRA LA CAIDA DE PERSONAS

ART52.- El riesgo de caída de personas se debe prevenir como sigue:

a) Las aberturas en el piso se deben proteger por medio de:

-cubiertas sólidas que permitan transitar sobre ellas y, en su caso, que soporten el paso de vehículos. No constituirán un obstáculo para la circulación, debiendo sujetarse con dispositivos eficaces que impidan cualquier desplazamiento accidental. El espacio entre las barras de las cubiertas construidas en forma de reja no superará los CINCO CENTIMETROS (5cm.).

-barandas de suficiente estabilidad y resistencia en todos los lados expuestos, cuando no sea posible el uso de cubiertas. Dichas barandas serán de UN METRO (1m.) de altura, con travesaños intermedios y zócalos de QUINCE CENTIMETROS (15cm.) de altura.

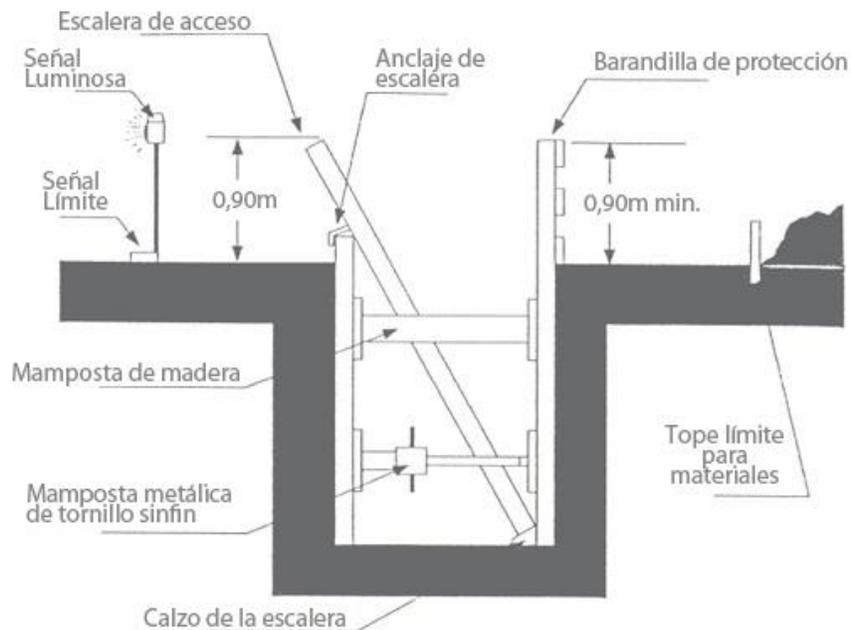
-cualquier otro medio eficaz.

TRABAJO CON RIESGO DE CAIDA A DISTINTO NIVEL

ART 54.- Se entenderá por trabajo con riesgo de caída a distinto nivel a aquellas tareas que involucren circular o trabajar a un nivel cuya diferencia de cota sea igual o mayor a DOS METROS (2m.) con respecto del plano horizontal inferior más próximo.

ART 55.- Es obligatoria la instalación de las protecciones establecidas en el artículo 52, como así también la supervisión directa por parte del responsable de Higiene y Seguridad, de todos aquellos trabajos que, aún habiéndose adoptado todas las medidas de seguridad correspondientes, presenten un elevado riesgo de accidente para los trabajadores.

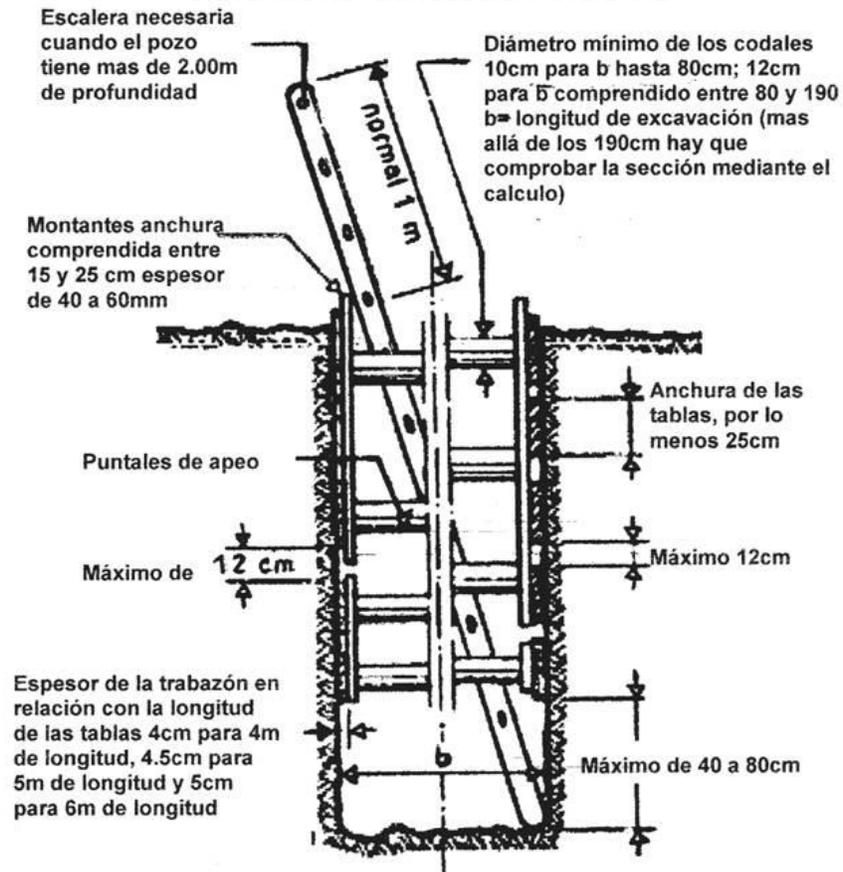
ART 56.- Todas las medidas anteriormente citadas se adoptarán sin perjuicio de la obligatoriedad por parte del empleador de la provisión de elementos de protección personal acorde al riesgo y de acuerdo a lo estipulado en el Capítulo "Equipos y elementos de protección personal".



Medidas de Control:

-Para evitar las caídas de operarios y asegurar una rápida evacuación en caso de peligro se recomienda:

-Ubicar escaleras a intervalos regulares (como máximo cada 8 m), en toda excavación que supere 1,00mts de profundidad, para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro.



Las escaleras deberán cumplir las normas generales establecidas para su utilización:

- Sobrepasar en 1,00mts, el borde de la zanja.
- Apoyar en superficies planas y sólidas o en placas horizontales de suficiente resistencia.
- Estar en perfecto estado de conservación. Ser retiradas de servicio cuando falte algún peldaño o estén clavados por haberse roto el ensamble.
- Estar provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro dispositivo antideslizante en sus pies y ganchos de sujeción en su parte superior.
- Subir, bajar y trabajar siempre de frente a las mismas.
- No utilizar en forma simultánea por dos trabajadores.
- Tener largueros de una sola pieza, no admitiéndose empalmes o la unión de dos escaleras.
- Nunca usar los medios de entibación para subir o bajar a la excavación.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

-Instalar pasarelas sólidas, estables y de ancho mínimo de 0,60mts si es necesario cruzar la excavación. Serán provistas de barandas reglamentarias con listón intermedio y zócalo.



Riesgo 3: Golpes o Contusiones.

Niveles de Intervención:

Para las Obras 1 y 3, esta situación debe corregirse, adoptando medidas de control apropiadas.

Para la Obra 2, la situación es crítica, las medidas de control y corrección deben ser tomadas con urgencia para evitar consecuencias trágicas.

Decreto 911/96

ORDEN Y LIMPIEZA EN LA OBRA

ART46.- Será obligatorio el mantenimiento y control del orden y limpieza en toda obra, debiendo disponerse los materiales, herramientas, deshechos, etc., de modo que no obstruyan los lugares de trabajo y de paso.

Deben eliminarse o protegerse todos aquellos elementos punzo-cortantes como hierros, clavos, etc., que signifiquen riesgo para la seguridad de los trabajadores.

CIRCULACION

ART 47.- En la programación de la obra, deben tenerse en cuenta circulaciones peatonales y vehiculares en lo que hace a su trazado y delimitación.

Será obligatorio proveer medios seguros de acceso y salidas en todos y cada uno de los lugares de trabajo. Los trabajadores deben utilizar estos medios obligatoriamente en todos los casos.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ART 48.- Para el caso de obra lineal y para aquellos lugares de trabajo a los que se acceda a través de predios de terceros, se analizará cada situación en particular, tendiendo a cumplimentar lo establecido en el artículo anterior.

PROTECCION CONTRA CAIDA DE OBJETOS Y MATERIALES

ART 50.- Cuando por encima de un plano de trabajo se estén desarrollando tareas con riesgos de caída de objetos o materiales, será obligatorio proteger a los trabajadores adoptando medidas de seguridad adecuadas a cada situación. La determinación de las mismas será competencia del responsable de Higiene y Seguridad, estando la verificación de su correcta aplicación a cargo del responsable de la tarea.

ART 51.- El transporte y traslado de los materiales y demás insumos de obra, tanto vertical como horizontal, se hará observando adecuadas medidas de seguridad.

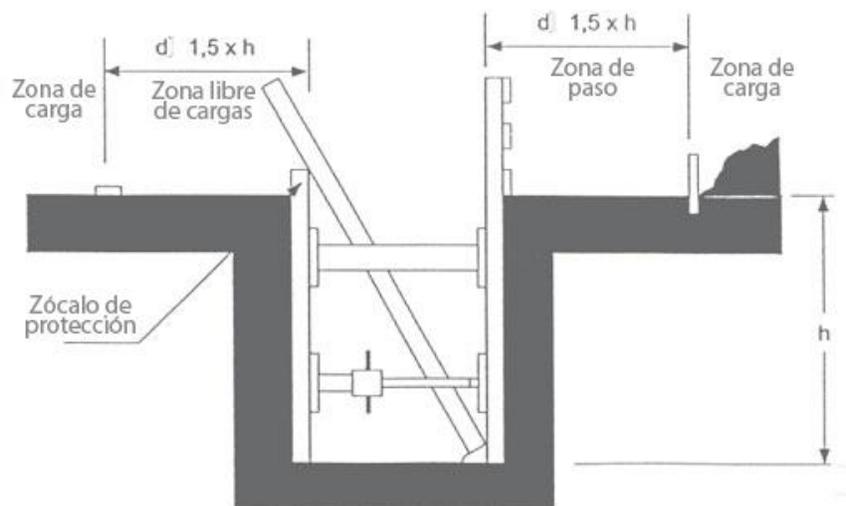
Medidas de Control:

Mantener el Orden y la Limpieza de las zonas de trabajo, con especial cuidado en los bordes de las excavaciones.

Siempre que haya operarios trabajando dentro de las excavaciones evitar dejar herramientas, trozos de madera, tablas o puntales a la espera de ser utilizados sobre los bordes.

Evitar el estibo de materiales cerca a los bordes de la excavación.

Controlar que la cartelería y los vallados de protección estén correctamente ubicados y en buen estado de preservación.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Riesgo 4: ElectroCUSión.

Niveles de Intervención

Para la Obra 1, la situación de riesgo debe corregirse de inmediato, adoptando medidas de control apropiadas.

Para la Obra 2, la situación debe corregirse adoptando las medidas de control necesarias.

Para la Obra 3, la situación deberá mejorarse en lo posible. Siempre y cuando las intervenciones a realizar justifiquen su rentabilidad.

Decreto 911/96

ART 86.- Toda instalación deberá proyectarse como instalación permanente, siguiendo las disposiciones de la ASOCIACION ARGENTINA DE ELECTROTECNICA, utilizando materiales que se seleccionarán de acuerdo a la tensión, a las condiciones particulares del medio ambiente y que respondan a las normas de validez internacional.

La instalación eléctrica exterior se realizará por medio de un tendido aéreo o subterráneo, teniendo en cuenta las disposiciones de seguridad en zonas transitadas, mientras que la interior, estará empotrada o suspendida, y a no menos de DOS CON CUARENTA METROS (2,40m.) de altura.

Para el tendido aéreo se utilizarán postes de resistencia adecuada para resistir la tracción ejercida de un solo lado de la línea, con un empotramiento firme y probado.

Cuando las líneas aéreas crucen vías de tránsito, la altura mínima será de OCHO METROS (8m.) y tendrán una malla de protección a lo largo del ancho del paso.

La totalidad de la instalación eléctrica deberá tener dispositivos de protección por puesta a tierra de sus masas activas. Además se deberán utilizar dispositivos de corte automático.

Antes de iniciar cualquier trabajo en la instalación, la línea deberá ser desenergizada y controlada, sin perjuicio de tomarse medidas, como si la misma estuviera en tensión.

Será obligatorio el uso de guantes aislantes para manipular los cables de baja tensión, aunque su aislación se encuentre en perfectas condiciones.

Se prohíbe el uso de conductores desnudos si éstos no están protegidos con cubiertas o mallas. Si dichas protecciones fueran metálicas, deberán ser puestas a tierra en forma segura.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

En los lugares de almacenamiento de explosivos o inflamables, al igual que en los locales húmedos o mojados, o con sustancias corrosivas, las medidas de seguridad adoptadas deberán respetar lo estipulado en el Reglamento de la ASOCIACION ELECTROTECNICA ARGENTINA.

Cuando se realicen voladuras próximas a una línea de Alta tensión, o cuando se trabaje con equipos móviles en la proximidad de líneas de media tensión, las mismas deberán desenergizarse.

Todos los equipos y herramientas deberán estar dotados de interruptores que corten la alimentación automáticamente. Sus partes metálicas accesibles tendrán puestas a tierra. Deben señalizarse las áreas donde se usen cables subterráneos y se deberán proteger adecuadamente los empalmes entre cables subterráneos y líneas aéreas.

Medidas de Control:

- Antes de iniciar la perforación de la zanja, se deberá conocer la existencia de conductores eléctricos subterráneos. Para ello, se consultarán los planos suministrados por los organismos competentes.
- Siempre hay que suponer que el cable encontrado está electrificado.
- Recordar que pueden haber cables no indicados en los planos o que no respondan al recorrido, ya que el tendido pocas veces sigue una línea exacta.
- Controlar el perfecto estado de los aislamientos de los cables.
- No utilizar aparatos eléctricos con manos húmedas, desconectar los equipos antes de limpiarlos.
- El interruptor principal debe ser accesible y libre de obstáculos, debiendo permanecer cerrado el cuadro eléctrico y señalizado el peligro eléctrico. Evitar su contacto con el suelo.
- Realizar exámenes periódicos de la instalación eléctrica por personal autorizado, así como las reparaciones.
- Controlar cables, enchufes y herramientas antes de ser utilizadas.
- En caso de avería, desconectar la tensión, sacar el enchufe y comunicar los daños para su reparación.
- No sobrecargar las conexiones con adaptadores.

- La instalación deberá ejecutarse de acuerdo a la reglamentación vigente.



Riesgo 5: Atropellamiento, Colisiones, Vuelcos o Caída de Vehículos en la Excavación.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Niveles de Intervención:

Para las Obras 1 y 2, la situación deberá mejorarse en lo posible. Siempre y cuando las intervenciones a realizar justifiquen su rentabilidad.

Para la Obra 3, la situación debe corregirse adoptando las medidas de control necesarias.

Decreto 911/96

Señalización

ART 71.- Cuando vehículos y máquinas de obra deban trabajar maniobrando con ocupación parcial o total de la vía pública habilitada al tránsito, además de instalar señales fonoluminosas se deben asignar señaleros en la medida de lo necesario.

ART 72.- Las partes de máquinas, equipos y otros elementos de la obra, así como los edificios pertenecientes a la obra en forma permanente o transitoria, cuyos colores no hayan sido establecidos, se pintarán de cualquier color que sea suficientemente contrastante con los de seguridad y no provoque confusiones.

Las partes móviles de máquinas y equipos de obra serán señalizadas de manera tal que se advierta fácilmente cuál es la parte en movimiento y cuál la que permanece en reposo.

CAMIONES Y MAQUINARIAS DE TRANSPORTE

ART 260.- La carga que se transporte en los camiones no deberá sobrepasar su capacidad, ni el peso estipulado, ni se deberá cargar por encima de los costados. En el caso de tener que transportar un bulto unitario que haga imposible cumplir con esta norma, se recurrirá a la señalización de alto grado de visibilidad.

ART 261.- Los camiones volcadores deben tener obligatoriamente una visera o protector de cabina. No obstante, cuando un camión se cargue por medio de otro equipo (grúa, pala cargadora, etc.), el conductor debe asegurarse que la carga no pueda alcanzar la cabina o el asiento.

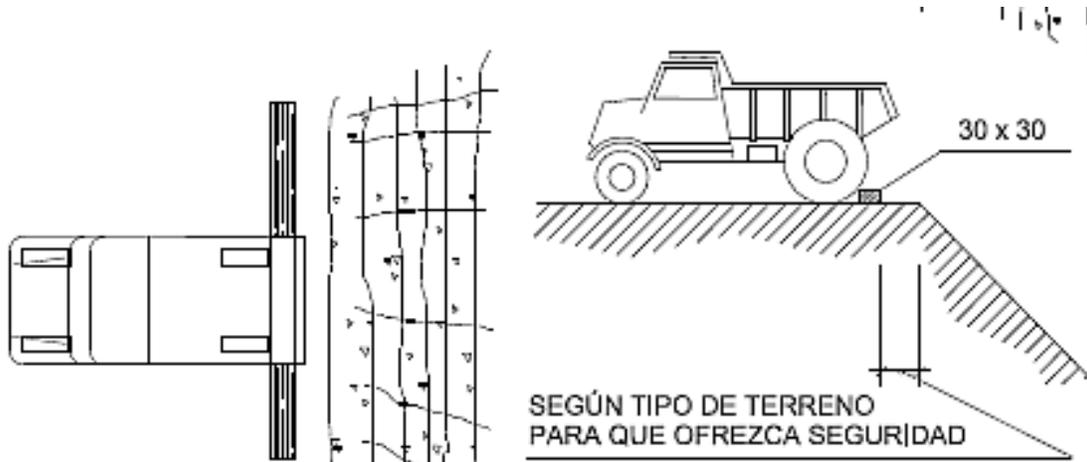
Medidas de Control:

-Colocar bloques de topes adecuados, bien anclados en el suelo, para impedir que los vehículos se deslicen dentro de las excavaciones. El riesgo más frecuente que se produce



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

es cuando dan marcha atrás para descargar. Los bloques deben estar a suficiente distancia de la orilla, para evitar el peligro de desprendimiento bajo el peso de los vehículos.

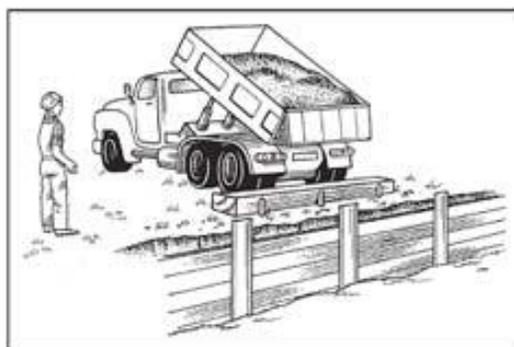


-En las tareas de excavación, generalmente se requiere de un operario que actúe como señalero, apoyando a los compañeros que manejan los vehículos y máquinas necesarias para el trabajo. Éste, deberá estar atento permanentemente y tratará de advertir y guiar con indicaciones a sus compañeros ya que, por su ubicación en relación a la tarea, su visión frente los riesgos es más exacta.

-Iluminación: El área que rodea la excavación debe estar bien iluminada, sobre todo en los puntos de acceso y en las aberturas de las barreras.

-Evitar la circulación peatonal y la presencia de trabajadores por el área de la maquinaria pesada.

- Señalizar o delimitar las zonas de circulación, colocando vallados y la cartelería correspondiente.



Riesgo 6: Intoxicación y/o Asfixia.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Niveles de Intervención:

Para la Obra 1, la situación deberá mejorarse en lo posible. Siempre y cuando las intervenciones a realizar justifiquen su rentabilidad.

Para la Obra 2, la intervención se justificará en caso de realizar un análisis más profundo que lo requiera.

Para la Obra 3, la situación debe corregirse adoptando las medidas de control necesarias.

Medidas Preventivas:

- No colocar máquinas accionadas por motores a explosión dentro de las zanjas. Si es imprescindible su utilización, los gases de combustión deben conducirse fuera de la zanja.
- Efectuar pruebas periódicas para la detección de posibles fugas de gases en aquellas zanjas que estén en proximidades de conducciones de gases tóxicos y especialmente en las que se alcancen profundidades superiores a 1,5mts.
- No deben usarse excavadoras mecánicas, equipos o instalaciones pesadas encima o cerca de un caño de gas, para evitar su posible rotura. Mantenerse a más de un metro de distancia. Si se siente olor a gas, asegurarse que no hay focos de combustión cercanos, como cigarrillos encendidos o motores en marcha. Mantenerse alejado de la zona, no permitir el acceso de otras personas y llamar a la compañía de gas.
- Los caños que hayan quedado expuestos al abrir una zanja, deben ser sostenidos por soportes. Nunca se utilizarán para apoyar equipos o como escalones para bajar o subir de la excavación. Al rellenar una zanja en la que haya instalaciones de gas, hay que asegurar que el relleno esté bien compactado debajo de ellas, para evitar roturas o rajaduras cuando se asienten.

Riesgo 7: Caída de Elementos Fijos.

Niveles de Intervención:

Para la Obra 1, la situación debe corregirse adoptando las medidas de control necesarias.

Para la Obra 2 y 3, la intervención se justificará en caso de realizar un análisis más profundo que lo requiera.

Decreto 911/96

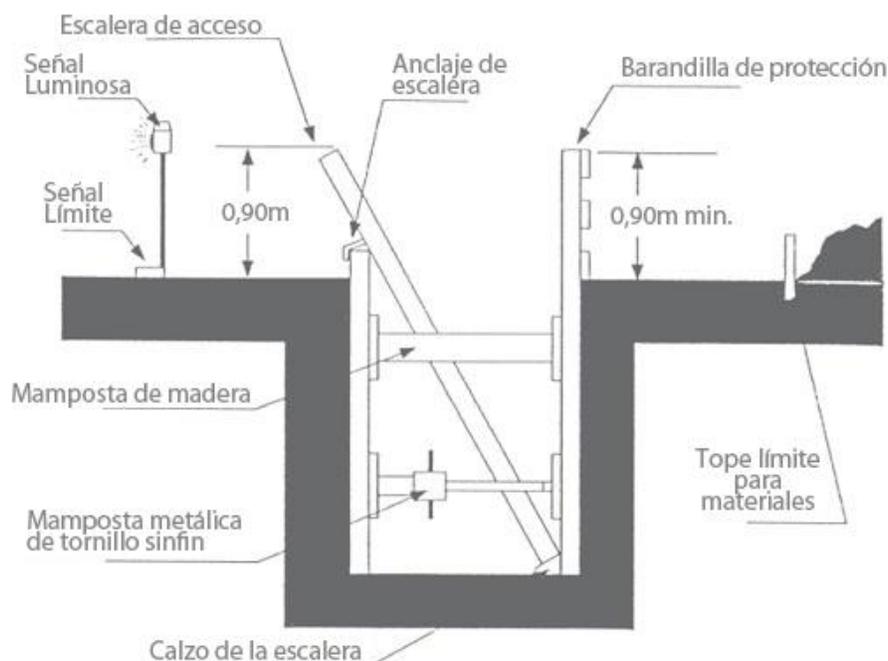
PROTECCION CONTRA CAIDA DE OBJETOS Y MATERIALES

ART50.- Cuando por encima de un plano de trabajo se estén desarrollando tareas con riesgos de caída de objetos o materiales, será obligatorio proteger a los trabajadores adoptando medidas de seguridad adecuadas a cada situación. La determinación de las mismas será competencia del responsable de Higiene y Seguridad, estando la verificación de su correcta aplicación a cargo del responsable de la tarea.

ART 51.- El transporte y traslado de los materiales y demás insumos de obra, tanto vertical como horizontal, se hará observando adecuadas medidas de seguridad.

Medidas de Control:

- No dejar materiales ni herramientas, a menos de 1,5mts del borde.
- Colocar barandas de 1,00mts de altura a 0,60 como mínimo, del borde, si se debe circular por las proximidades de la excavación.
- Evitar la caída de materiales, haciendo sobresalir los tablonces de revestimiento un mínimo de 15 cm, sobre el nivel superior del terreno.
- Depositar las pilas de desechos o descartes, lejos de las orillas de la excavación.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

4.2.-PLANIFICACIÓN

-Realizadas las recomendaciones y las medidas preventivas para cada caso, debemos tener siempre presente que en toda Obra de Construcción la Planificación es necesaria, antes de realizar cualquier tipo de tarea, para establecer las medidas de seguridad a adoptar. Para los casos en que se ejecuten Excavaciones y Submuraciones se deberá cumplimentar con la documentación establecida por la Resolución 550/11:

a) Planos/esquemas de excavación donde se especificará cómo se realizarán las etapas de la misma, la secuencia para la extracción de tierra y la ejecución de la rampa para el retiro de la misma. Facilitar accesos seguros de ingreso y salida de las excavaciones, de acuerdo a la normativa vigente, rubricados por un profesional competente en la materia.

b) Estudio de suelos con las recomendaciones pertinentes para la ejecución de las excavaciones, taludes naturales, napas de agua y toda otra condición que pudiera presentarse generando modificaciones en las condiciones de resistencia del suelo, rubricado por un profesional competente en la materia.

c) Cálculos estructurales de los apuntalamientos, entibamientos, arriostramientos o cualquier otro medio eficaz para evitar el desmoronamiento del suelo o muros linderos, rubricados por un profesional competente en la materia.

d) Planos/esquemas con las características de los muros existentes a submurar y de los nuevos muros o tabiques de submuración, indicando secuencia y método constructivo, rubricados por un profesional competente en la materia.

e) Cronograma para la ejecución de los trabajos de excavación.

f) Procedimiento y método a seguir para la ejecución de las excavaciones, donde se indicará si se efectuarán en forma manual, con maquinaria o sistemas mixtos. En el caso de la excavación con máquinas, se dispondrán las medidas de seguridad para evitar el trabajo en forma simultánea con los operarios, manteniendo las distancias de seguridad de acuerdo a la normativa vigente.

g) Previo al inicio de los trabajos deberá confeccionarse un plan de trabajo para la realización de Submuraciones, que contemple los plazos de realización y la ejecución en forma alternada, manteniendo los taludes naturales del terreno.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

- h) Sistema de verificación del corte de los servicios de electricidad, agua y gas. Asimismo, se deberá verificar la inexistencia de caños de agua o saneamiento averiados que puedan acarrear riesgos súbitos, anegando la excavación o causando el desmoronamiento de sus paredes.
- i) Descripción de las medidas de seguridad colectivas a adoptar, específicas para esta etapa de la obra.
- j) Descripción de los elementos de protección personal (E.P.P.) necesarios, acorde a los riesgos a los que se encuentren expuestos los trabajadores.
- k) Descripción de las medidas preventivas que se tomarán para evitar el derrumbe de los muros, en el caso de la ejecución de vigas medianeras donde se deban cortar paredes linderas.
- l) Deberá incorporarse al Legajo Técnico, el Programa de Capacitación a los trabajadores, específico para estas tareas.

-Además la Resolución establece como acciones primarias, obligaciones que para el Servicio de Higiene y Seguridad:

- a) Diariamente y antes de iniciar los trabajos, verificar el estado del suelo, de las paredes de la excavación y de los muros lindantes.
- b) Junto con el responsable de la tarea, confeccionar y rubricar diariamente y antes del inicio de los trabajos, los Permisos de Trabajo Seguro para las diferentes tareas.
- c) Durante los trabajos de submuración, observar que los muros existentes, medianeros o no, queden debidamente calzados con la submuración, con el fin de evitar asentamientos diferenciales, fisuras o deterioros en dichas paredes.
- d) Junto con el Director de Obra y una vez finalizado los trabajos de excavación y submuración, realizar una revisión general de las edificaciones medianeras y colindantes, viales e instalaciones adyacentes, adoptándose las medidas de seguridad adicionales que fueran necesarias, registrando todas las observaciones en la Memoria Técnica de la Obra.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

-Antes del inicio de las excavaciones deben quedar bien definidas las técnicas a utilizar.

Pudiendo ser:

- Excavación Manual: realizada a pico y pala; con martillo neumático u otro tipo de herramienta.



- Excavación Mecánica: realizada con la intervención de máquinas que operan en superficie como zanjadoras, palas mecánicas, moto-niveladoras, o máquinas que operen con detenimiento, topos, escudos, rozadoras, etc.



- Excavación Mixta: combinación de las dos anteriores.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

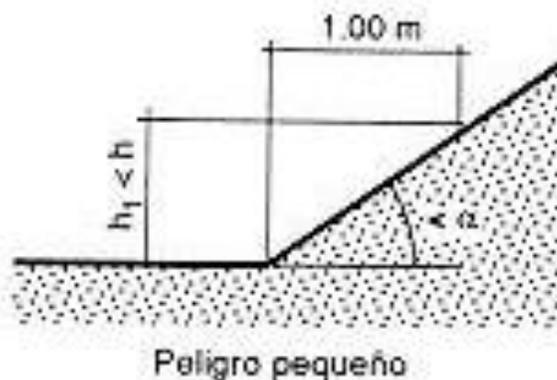


-La técnica a emplear y los riesgos presentes en cada tarea, deben quedar claramente descriptos y los trabajadores deben conocerlos.

-La selección del sistema de protección estará condicionada por el tipo de suelo y por la profundidad de la zanja a excavar. Cuanto más profunda sea la zanja o cuanto menos estable sea el suelo, mayores serán las protecciones a instalar, sobre todo si la zanja debe permanecer abierta durante un tiempo prolongado, si hay cruces de zanjas, si se trabaja con equipo pesado en las cercanías de la excavación y si se estiban tuberías cerca de los bordes de la zanja.

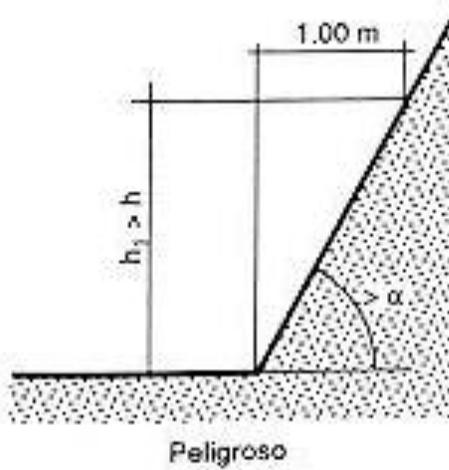
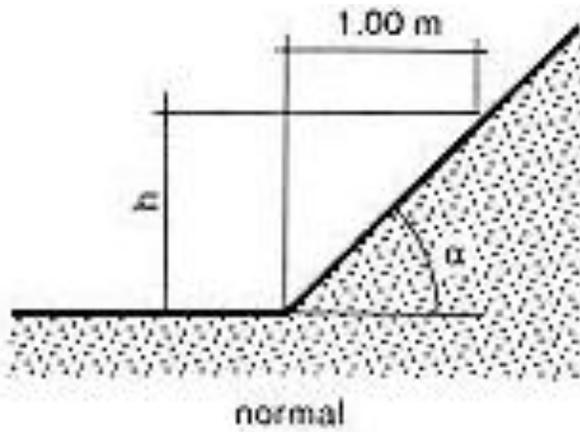
Existen dos métodos básicos de protección:

- Inclinación de las paredes de la zanja (taludes o antepechos).

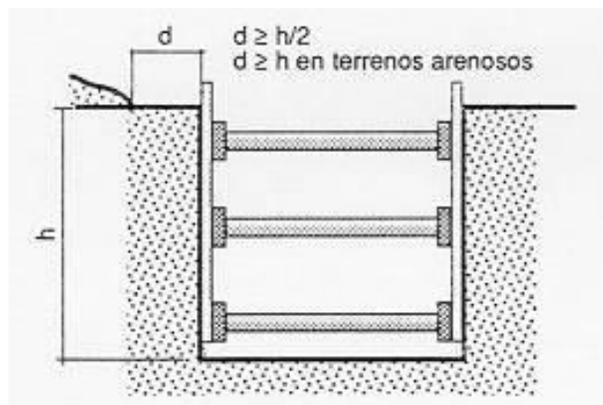




UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

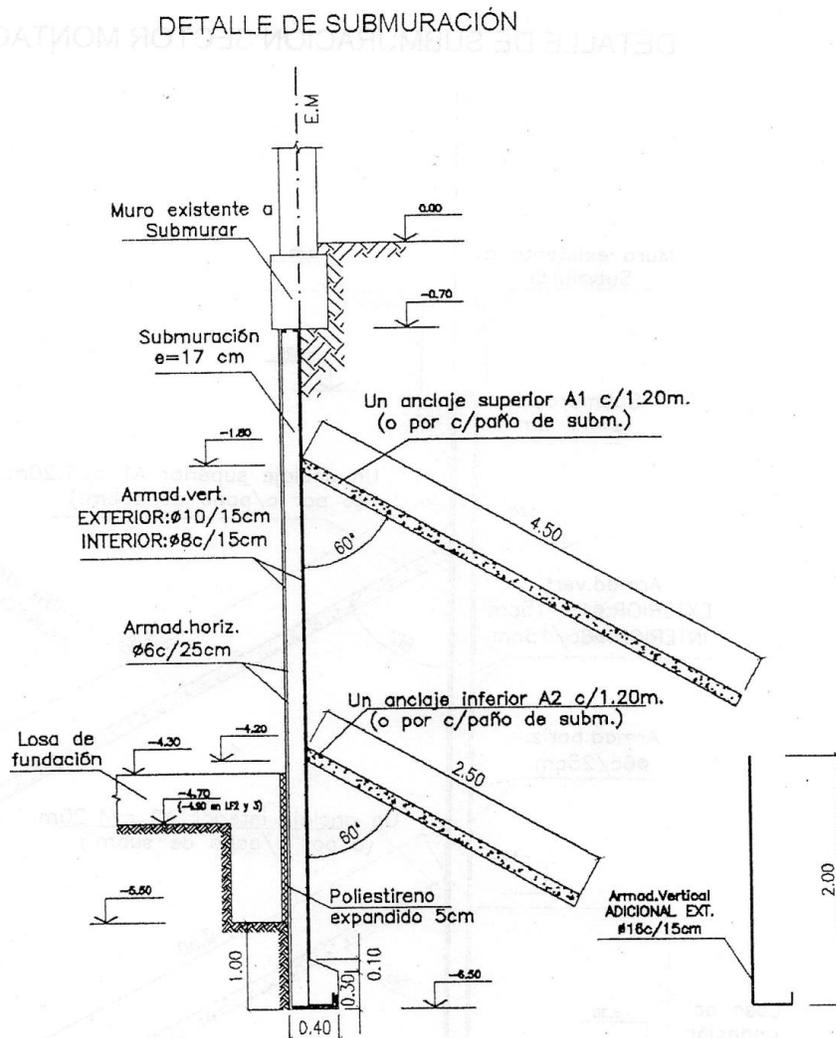


- Entibados y apuntalamiento.



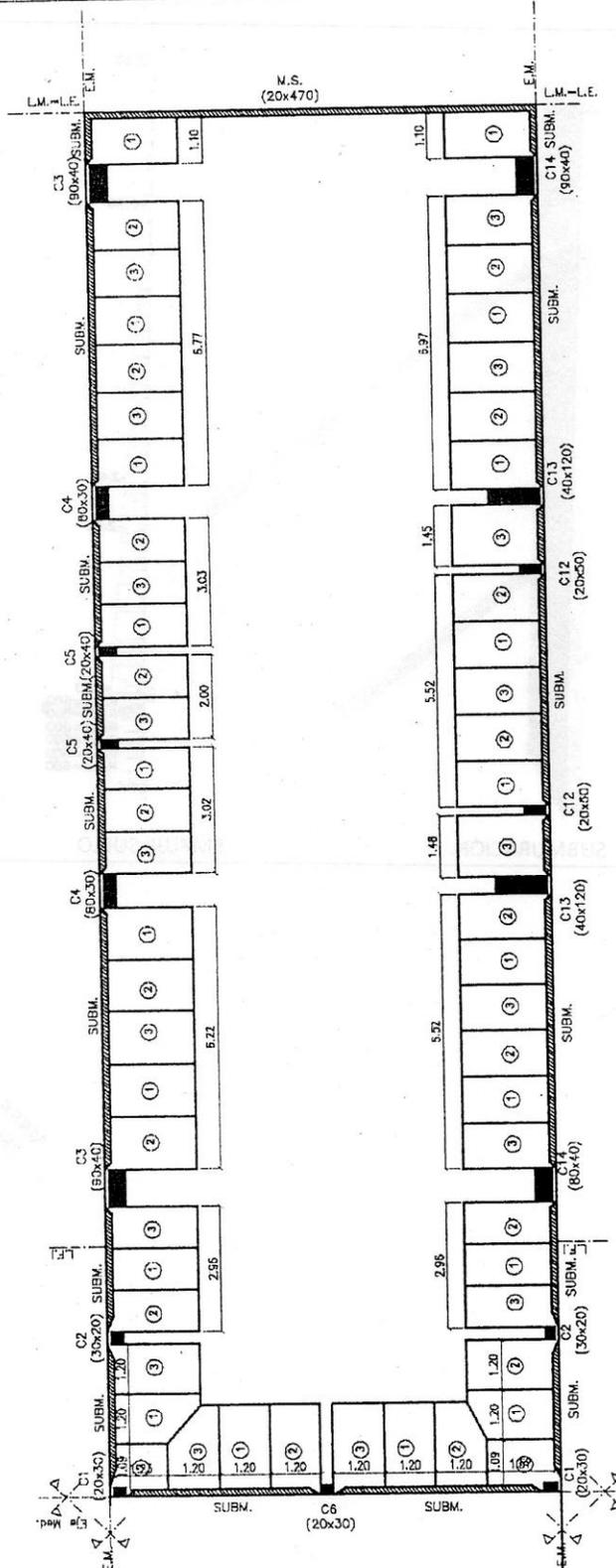
-Las excavaciones que se protegen con inclinaciones deben vigilarse constantemente observando la presencia de fisuras, grietas, desmoronamientos, etc. La aparición de estos defectos o la formación de pequeños derrumbes indican que se debe disminuir el ángulo de inclinación de las paredes de la zanja. Todo apuntalamiento debe ser instalado firmemente. Los cambios climáticos (lluvias, nevadas, etc.), pueden provocar variaciones en los apuntalamientos por lo que se los deberá revisar, y si fuera necesario se reubicarán convenientemente. Cuando se retiren los soportes o puntales, la excavación debe ser tapada de inmediato.

-Definido el sistema de protección de la zanja según el tipo de terreno se realizará la Memoria de Cálculo y Ejecución de Submuración.



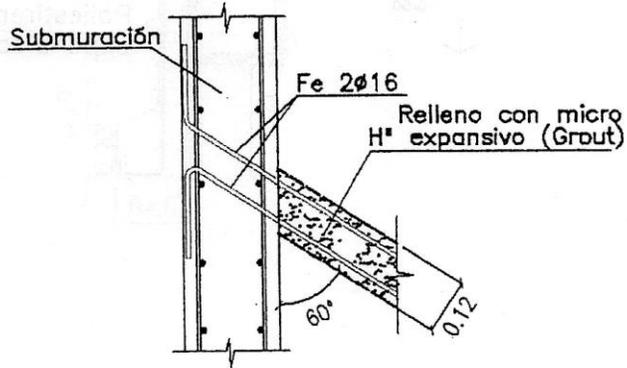


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
EXCAVACIONES PARA SUBMURACIÓN

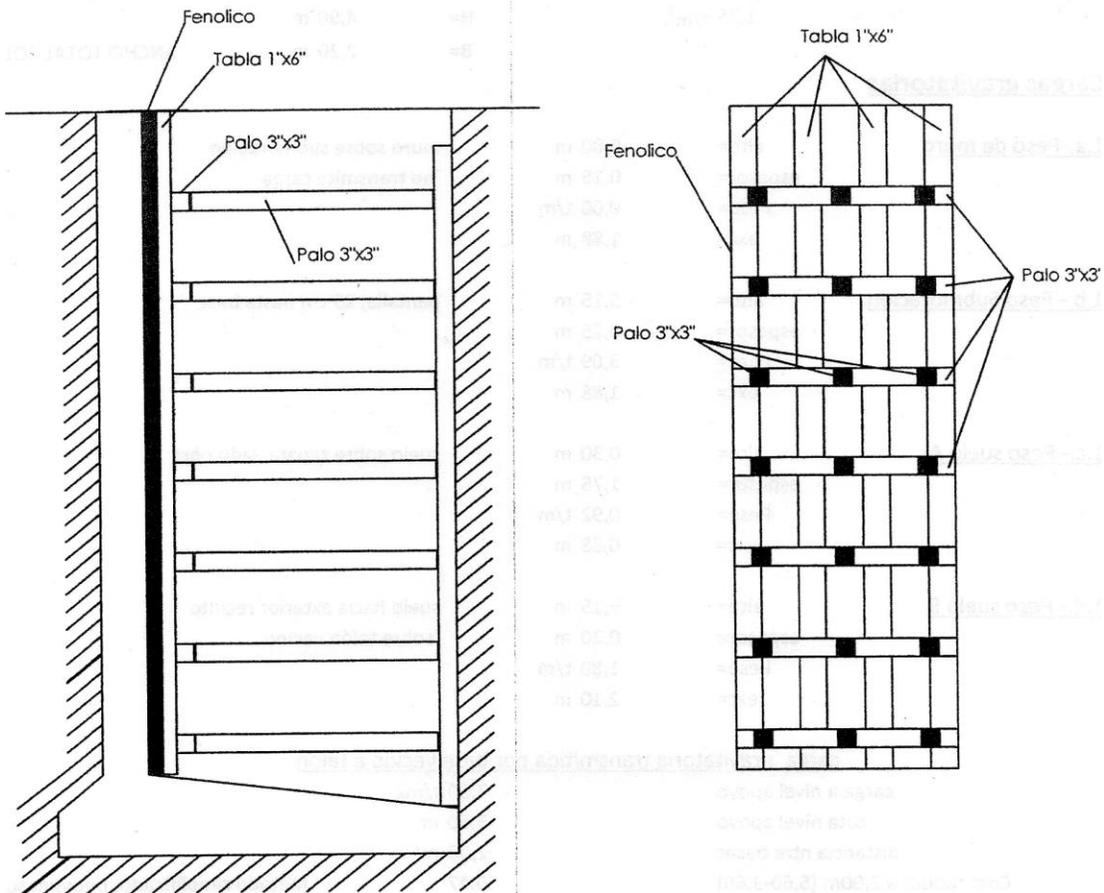




UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



Esquema de Encofrado





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

EPP a utilizar

1. Casco de PVC.
2. Guantes de descarné.
3. Ropa de Trabajo.
4. Antiparras de Seguridad.
5. Zapatos con puntera de acero.
6. Mascaras o barbijos.
7. Protectores Auditivos.
8. Protección facial para trabajos de corte y desmonte.



-Será obligatorio:

El uso de casco y botines de seguridad para la circulación en obra.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Uso de protección auditiva cuando el nivel de ruido sea elevado (herramientas rotopercutoras, amoladoras, sierras circulares).

Uso de protectores oculares cuando exista riesgo de protección de partículas (amoladoras, sierras, protección de cemento u otras mezclas a presión).

Uso de mascarilla facial cuando haya riesgo de aspiración de polvo o partículas en suspensión.

Uso de guantes para manipular materiales de bordes filosos o superficies abrasiva o resbaladiza.

Uso de arnés de seguridad en los trabajos en altura con riesgo de caída por no existir adecuadas protecciones.

Estos son algunos ejemplos, por lo cual se deberán definir los EPP o protecciones colectivas adicionales de acuerdo a los riesgos al que esté expuesto el personal.

“No se comenzará ningún trabajo sin los correspondientes elementos de protección personal”.

En caso de emergencia

- Mantener en funcionamiento los equipos de desagote.
- Apagar la maquinaria pesada.
- Alejar a las personas del borde de la zanja.
- Prepararse para colaborar con el personal de emergencias.
- No intentar rescatar de personas con maquinaria pesada.
- No permitir que otros trabajadores ingresen en la zanja.
- Evitar que el personal entre en estado de pánico.

Para recordar

- Es importante tener en cuenta las medidas preventivas para este tipo de tareas.
- Es fundamental comenzar por las protecciones colectivas.
- En ningún caso la protección personal reemplaza a la protección colectiva. Pero en este tipo de tareas su uso adquiere mucha importancia, con independencia de las protecciones colectivas adoptadas.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

BIBLIOGRAFÍA

- SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN. Jorge Mangosio
- REPERTORIO DE RECOMENDACIONES PRÁCTICAS EN SALUD Y SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. FUSAT-SRT-UOCRA
- INFORME SOBRE EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. Superintendencia de Riesgos de Trabajo.
- LEY 19.587/72: HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO-Boletín Oficial de la Nación
- DECRETO 911/96: REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. Boletín Oficial de la Nación
- RESOLUCIÓN 550/11: TRABAJOS DE DEMOLICIÓN-TRABAJOS DE EXCAVACIONES Y SUBMURACIONES. SRT.
- EXCAVACIONES.PREVENCIÓN DE RIESGOS. FUSAT-IERIC
- INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo – NTP330 – Método Simplificado de Evaluación de Riesgos de Trabajo).

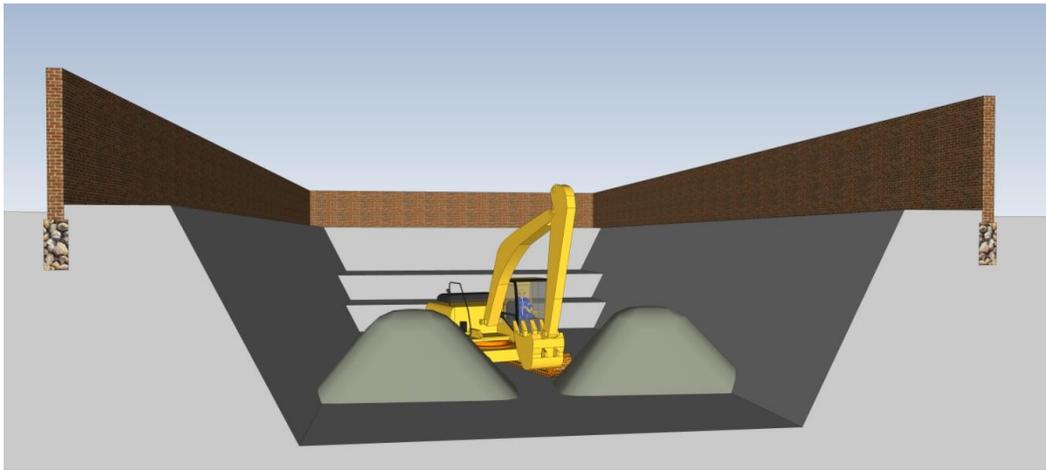


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

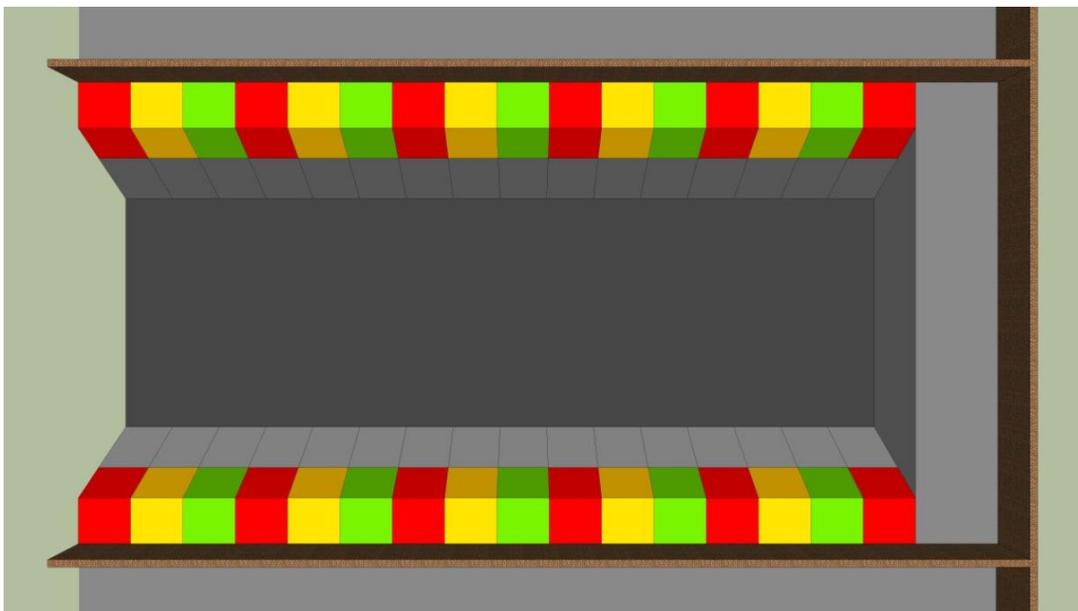
ANEXO I

SECUENCIA DE EXCAVACIÓN

1-Excavación de Zona Libre hasta el fondo de la platea con pendientes indicadas (1:2, excavación de corto plazo). Por lo general esta se realiza utilizando maquinaria pesada.



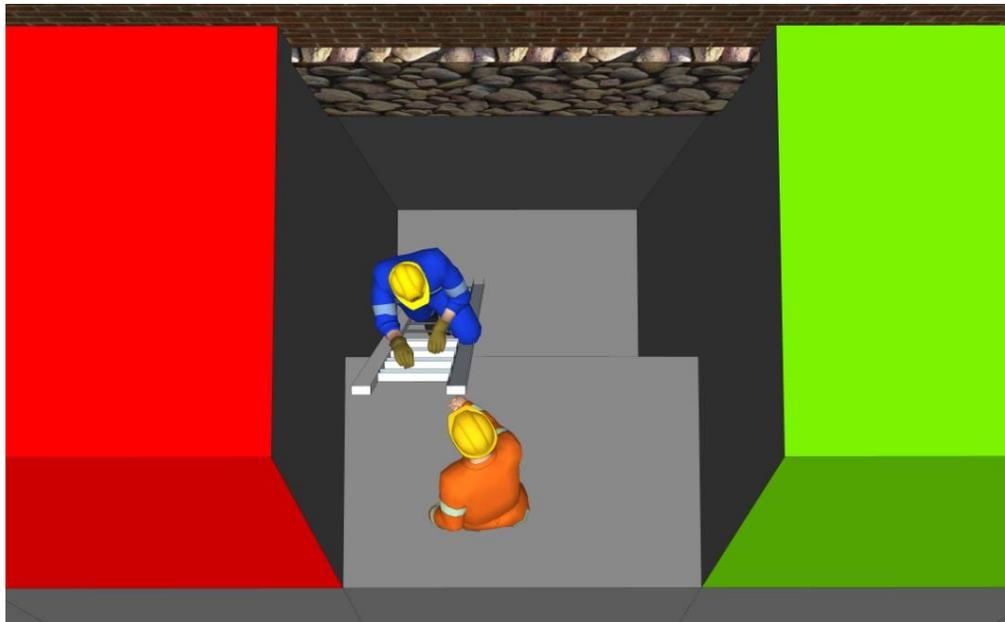
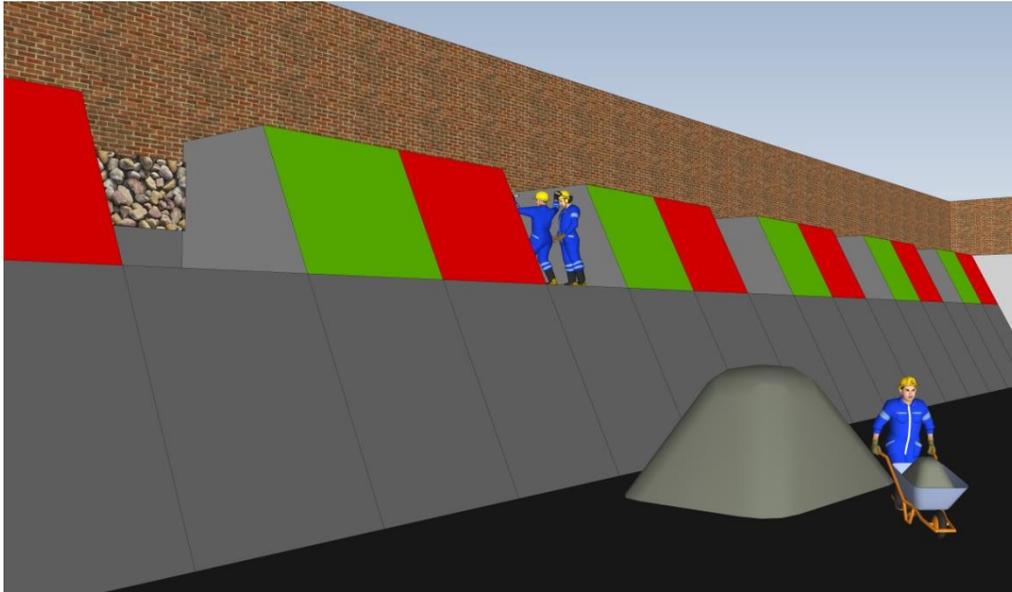
2-Excavación en talud vertical hasta la cantidad de metros indicadas por cálculo, intercaladamente, según secuencia de excavación de troneras.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

3-Excavación alternada, en talud vertical, de troneras para ejecución de estructura de submuración, siguiendo plan de entibación (x) metros.



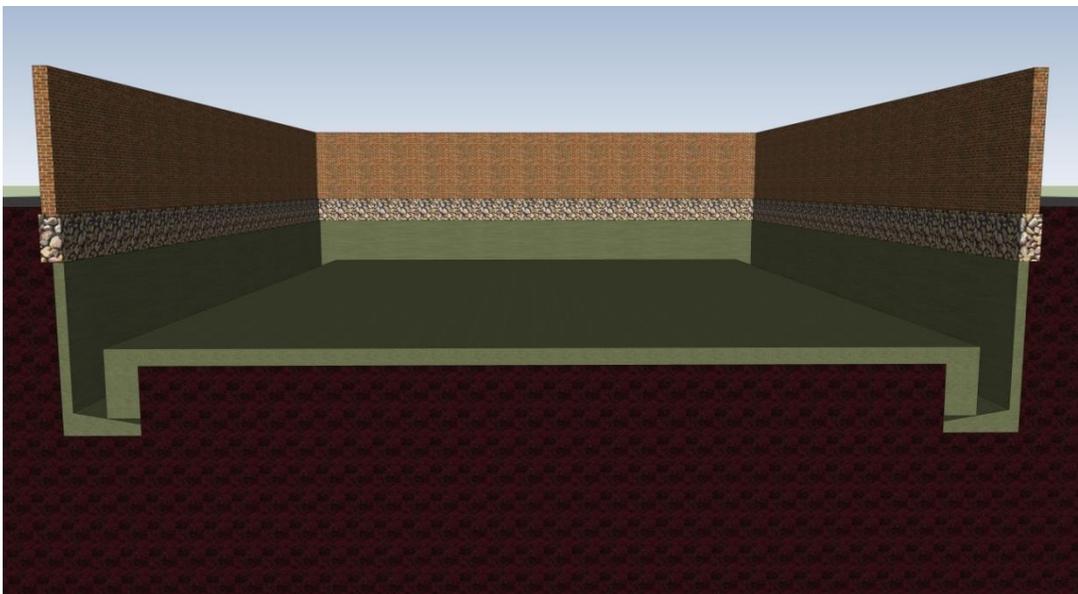


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

4-Preparación de encofrados y llenado de pantalla de submuración. Repetición de la secuencia hasta submurar todo el terreno.



5-Estructura de fundación según especificaciones técnicas.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

MEMORIA TÉCNICA

CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE SUBMURACIONES

1-OBJETO

-La presente Memoria Técnica tiene por objeto describir el proceso de excavación necesario para la ejecución de las submuraciones que son de insoslayable necesidad, antes de iniciar los trabajos de excavación del recinto de fundación del edificio en altura a ejecutar en San Miguel de Tucumán.

2-EL PROCESO DE EXCAVACIÓN PARA SUBMURACIÓN

El proceso constructivo de submurar los muros medianeros de la parcela será absolutamente necesario por las características propias y profundidad de la excavación del recinto de fundación. Dicho recinto se extiende en la totalidad de la parcela, por lo que será necesario submurar completamente los muros divisorios linderos, mientras que hacia la calle pública se deberá ejecutar un muro de contención de suelos de iguales características que los tabiques de submuración. Se podrá evitar la estructura de submuración únicamente en los sectores donde se ubican las columnas de la estructura del edificio.

Teniendo en cuenta el ancho de la parcela el proceso de excavación para ejecutar las submuraciones deberá realizarse con suma precaución y prudencia si se emplean equipos de excavación.

No se aconseja el empleo de equipos de gran porte para esta etapa de obra por lo que es altamente probable que, en gran parte, la excavación necesaria para submurar se ejecute manualmente.

La ejecución de las excavaciones, salvo mejor criterio de la dirección técnica de obra, se deberá realizar con la siguiente metodología.

Se excavarán pozos o troneras sobre las medianeras a submurar previamente a la excavación general. Estas excavaciones se realizarán por tramos, en general con ancho de 1,20 metros (dimensión paralela al muro a submurar) y excepcionalmente no mayor a 1,50 metros. La dimensión perpendicular al muro se recomienda no mayor a 1,80 metros. La excavación de las troneras se ejecutarán en forma salteada, según la conocida técnica



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

de 1-2; es decir, excavar un ancho de tronera, saltar dos sin excavar, y excavar un ancho nuevamente.

Una vez excavados los tramos 1 (ver croquis Excavaciones para Submuración) se procederá de inmediato a ejecutar la estructura de submuración de los muros medianeros, en correspondencia con el sector excavado.

Cuando la estructura ejecutada tenga la resistencia necesaria para soportar cargas, recién se pasará a ejecutar las excavaciones de los tramos 2 y a continuación ejecutar los tabiques de submuración en esos tramos. Finalmente se pasará a excavar y submurar los tramos 3 del mismo modo.

3-Las pantallas de submuración serán de hormigón armado con dimensiones y armaduras según lo indicado en los planos de estructura y que se reproducen en los croquis **TABIQUES DE SUBMURACIÓN**.

La profundidad que es necesario excavar para realizar la estructura de fundación del edificio requiere de la ejecución de tabiques de submuración que, por su altura, deberán ser adecuadamente anclados. Ello será ventajoso para el proceso constructivo debido a que se recomienda ejecutar cada paño de submuración en dos etapas, esto es, una primera etapa correspondiente a la mitad superior de los tabiques y una segunda etapa completando la mitad inferior de la submuración.

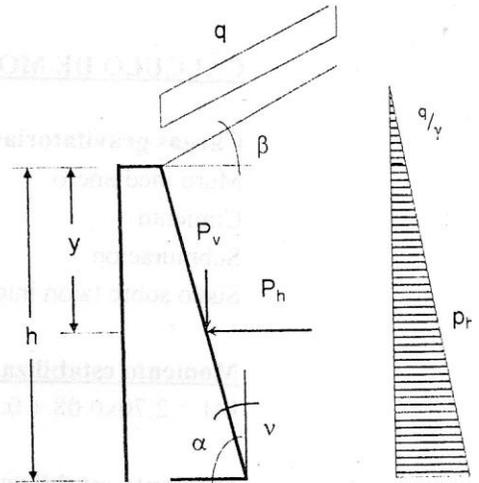
Una vez realizadas la totalidad de la submuración de los muros medianeros se podrá proceder recién a realizar la excavación general del recinto de fundación con maquinaria pesada.

A continuación se indica el proceso del cálculo del empuje de suelos por detrás del tabique de submuración. A los fines de tener una seguridad al vuelco razonable para una estructura temporaria, se ha diseñado sendos anclajes de hormigón armado que se indican en los croquis de **GEOMETRÍA Y ARMADURA DE SUBMURACIÓN**.



CÁLCULO DE EMPUJE DE SUELO Y MOMENTO DE VUELCO

- Densidad de suelo: γ (t/m³) = 1.57
- Angulo de fricción interna: φ (°) = 18
- Angulo rozamiento suelo-muro: δ (°) = 0
- Angulo de inclinación del muro: α (°) = 90
- ν (°) = 0
- Angulo de talud superior: β (°) = 0
- Sobrecarga: q (t/m²) = 0.10
- Altura: h (m) = 4.80



Coef. de empuje horizontal: $\lambda_h = \frac{\text{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\{ \text{sen}^2\alpha [1 + \text{raiz}[\text{sen}(\varphi+\delta) \text{sen}(\varphi-\beta) / \text{sen}(\alpha-\delta) \text{sen}(\alpha+\beta)]]^2 \}}$
 $\lambda_h = 0.528$

Coef. de empuje vertical: $\lambda_v = \lambda_h / \text{tg}(\alpha-\delta)$
 $\lambda_v = 0.000$

Presión horizontal: p_h (t/m²) = $(\gamma \times h + q) \times \lambda_h$
 p_h (t/m²) = 4.03

Empuje horizontal: P_h (t/m) = $(\gamma \times h^2/2 + q \times h) \times \lambda_h$
 P_h (t/m) = 9.80

Presión vertical: p_v (t/m²) = $(\gamma \times h + q) \times \lambda_v$
 p_v (t/m²) = 0.00

Empuje vertical: P_v (t/m) = $(\gamma \times h^2/2 + q \times h) \times \lambda_v$
 P_v (t/m) = 0.00

Punto de aplicación de empujes: y (m) = $h \times (2 \times \gamma \times h + 3 \times q) / (3 \times \gamma \times h + 6 \times q)$
 y (m) = 3.18

MOMENTO DE VUELCO: M_v (tm) = $P_h \times (h - y)$
 M_v (tm) = **15.88** tm



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

CÁLCULO DE MOMENTO ESTABILIZANTE

Cargas gravitatorias estabilizantes

Muro medianero	$0.30 \times 5.00 \times 1.80 =$	2.70 ton
Cimiento	$0.45 \times 0.60 \times 2.2 =$	0.59 ton
Submuración	$0.17 \times 5.50 \times 2.4 =$	2.24 ton
Suelo sobre talón interior	$0.23 \times 5.80 \times 1.65 =$	2.20 ton
Total cargas gravitatorias =		7.73 ton

Momento estabilizante de cargas gravitatorias

$M1 = 2.70 \times 0.08 + 0.59 \times 0.08 + 2.24 \times 0.08 + 2.20 \times 0.285$ **M1 = 1.07 tm**

Momento estabilizante por resistencia de anclaje

Resistencia anclaje: $T = L \times \pi \times d \times 0,75 \times C$ (s/Das y Seely)

Anclaje A1: $L=4.50m$, $d=0.12m$, $C=1.5t/m^2$ **T1 = 1.90 ton**

Anclaje A2: $L=2.50m$, $d=0.12m$, $C=1.5t/m^2$ **T2 = 1.06 ton**

Ancho máximo de influencia de anclaje: $b=1.20m$

$M2 = T1 / \text{sen } 60^\circ \times 4.40$ **M2 = 9.65 tm**

$M3 = T2 / \text{sen } 60^\circ \times 2.20$ **M3 = 2.69 tm**

Momento estabilizante por anclaje de muro en el suelo

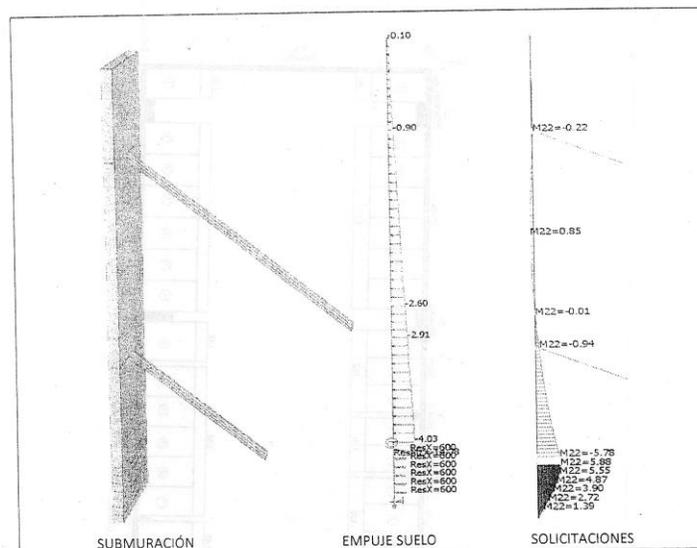
$M4 = k1 \times N \times b'/2 + k2 \times b' \times t^3$ **M4 = 10.78 tm**

$k1=0.85$, $N=7.73\text{ton}$, $b'=1.20m$, $k2=3.30$, $t=1.20m$

MOMENTO ESTABILIZANTE TOTAL	Me = 24.19 t/m
------------------------------------	-----------------------

SEGURIDAD AL VUELCO: $Sv = Me / Mv$ **Sv = 1.52**

EMPUJE DE SUELO Y SOLICITACIONES SOBRE TABIQUE DE SUBMURACIÓN





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ANEXO II

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

-Equipo destinado a ser llevado por el trabajador para que lo proteja de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad y salud.

-Contemplados en el Decreto 911/96 para la Industria de la Construcción:

CAPITULO 6

NORMAS GENERALES APLICABLES EN OBRA. CONDICIONES GENERALES DEL AMBITO DE TRABAJO. EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.

ART 98. Los equipos y elementos de protección personal serán entregados a los trabajadores y utilizados obligatoriamente por éstos, mientras se agoten todas las instancias científicas y técnicas tendientes a la aislación o eliminación de los riesgos que originaron su utilización. Los trabajadores deberán haber sido previamente capacitados y entrenados en el uso y conservación de dichos equipos y elementos.

Ropa de Trabajo:

ART 103. La vestimenta utilizada por los trabajadores:

a) Será de tela flexible, de fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones del puesto de trabajo.

b) Ajustará bien el cuerpo del trabajador sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimiento.

c) Las mangas serán cortas o, en su defecto, ajustarán adecuadamente.

ART104. Cuando sea necesaria la ejecución de tareas bajo la lluvia, se suministrará ropa y calzado adecuados a las circunstancias. Si las condiciones climáticas imperantes o la ubicación geográfica de la obra lo requiere, se proveerá de equipo de protección contra el frío.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Protección de Cabeza:

ART 107. Se deberá proveer casco de seguridad a todo trabajador que desarrolle sus tareas en obras de construcción o en dependencias cuya actividad suponga riesgos específicos de accidentes. Los cascos podrán ser de ala completa alrededor, o con visera únicamente en el frente, fabricados con material de resistencia adecuada a los riesgos inherentes a la tarea a realizar.



Protección Ocular y Facial:

ART108. Los medios de protección ocular serán seleccionados atendiendo las características de las tareas a desarrollar y en función de los siguientes riesgos:

- Radiaciones nocivas.
- Proyección o exposición de material particulado sólido, proyección de líquidos y vapores, gases o aerosoles.

La protección de la vista se efectuará con el empleo de pantallas, anteojos de seguridad y otros elementos que cumplan con lo establecido en los ítems siguientes:

- Las pantallas contra la proyección de objetos deben ser de material transparente, libre de estrías, rayas o deformaciones, o de malla metálica fina; provistas con un visor de material inastillable. Las utilizadas contra la acción del calor serán de materiales aislantes, reflectantes y resistentes a la temperatura que deba soportar.
- Las lentes para los anteojos de seguridad deben ser resistentes al riesgo, transparentes, ópticamente neutras, libres de burbujas, ondulaciones u otros defectos y las incoloras transmitirán no menos del OCHENTA Y NUEVE POR CIENTO (89 %) de las radiaciones incidentes.
- Sus armazones serán livianos, indeformables al calor, incombustibles, de diseño anatómico y de probada resistencia.
- Para el caso de tener que proteger la vista de elementos gaseosos o líquidos, el protector ocular deberá apoyar sobre la piel a efectos de evitar el ingreso de dichos contaminantes a la vista.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

- e) Si el trabajador necesitase cristales correctores, se le proporcionarán anteojos protectores con la adecuada graduación óptica u otros que puedan ser superpuestos a los graduados del propio interesado.
- f) Cuando se trabaje con vapores, gases o aerosoles, los protectores deberán ser completamente cerrados y bien ajustados al rostro, con materiales de bordes flexibles. En los casos de partículas gruesas, serán como los anteriores, permitiendo la ventilación indirecta.



Protección de Oídos:

ART 109. Cuando las medidas de ingeniería no logren eliminar o reducir el nivel sonoro a los niveles máximos estipulados en el capítulo correspondiente; será obligatorio proveer de elementos de protección auditiva acorde al nivel y características del ruido. La curva de atenuación de los mismos deberá estar certificada ante organismo oficial.

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para atenuar el sonido, reducen los efectos del ruido en la audición evitando el daño en el oído.

Se clasifican en:

Tapones: se que colocan en el conducto auditivo o en la cavidad de la oreja, destinados a bloquear su entrada (PVC, tres bandas).

Orejeras: Consisten en casquetes que cubren las orejas y se adaptan a la cabeza por medio de almohadillas blandas.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Orejeras acopladas a casco: Consisten en casquetes individuales unidos a unos brazos fijados al casco.



Protección de Manos:

ART 110. La protección de los miembros superiores se efectuará mediante guantes, manoplas, mitones y protectores de brazo acorde a la tarea a realizar. Cualquiera de los protectores utilizados deberá permitir la adecuada movilidad de las extremidades.

Sin perjuicio del uso de los elementos de protección personal anteriormente citados, cuando el trabajador deba manipular sustancias nocivas que puedan afectar la piel, se le deberá proveer de cremas protectoras adecuadas.

Se clasifican en:

- Guantes contra riesgos mecánicos: Resistencia a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado, a la perforación (algodón, cuero, sintéticos)
- Guantes contra riesgos térmico: Comportamiento a la llama, al calor de contacto, conectivo, radiante, a pequeñas salpicaduras de metal fundido.
- Guantes contra productos químicos y biológicos (nitrilo).
- Guantes contra riesgo eléctrico.
- Guante contra vibraciones.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



Protección de Pies:

ART 111. Para la protección de los miembros inferiores se proveerá a los trabajadores de calzados de seguridad (zapatos, botines o botas, conforme los riesgos a proteger) y polainas cuando la tarea que realice así lo justifique. Cuando exista riesgo capaz de determinar traumatismo directo de los pies, el calzado de seguridad llevará puntera con refuerzo de acero. Si el riesgo es determinado por productos químicos o líquidos corrosivos, el calzado será confeccionado con elementos adecuados especialmente la plataforma, y cuando se efectúen tareas de manipulación de elementos calientes se proveerá al calzado la correspondiente aislación térmica.



Arnés de Seguridad:

ART 112. En todo trabajo con riesgo de caída a distinto nivel será obligatorio, a partir de una diferencia de nivel de DOS CON CINCUENTA METROS (2,50 m.), el uso de cinturones de seguridad provistos de anillas por donde pasará el cabo de vida, las que no



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

podrán estar sujetas por medio de remaches. Los cinturones de seguridad se revisarán siempre antes de su uso, desechando los que presenten cortes, grietas o demás modificaciones que comprometan su resistencia, calculada para el peso del cuerpo humano en caída libre con recorrido de CINCO METROS (5 m.).



Protección de Vías Respiratorias:

ART 113. Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 1º de este capítulo, todo trabajador afectado a tareas realizadas en ambientes con gases, vapores, humo, nieblas, polvos, fibras, aerosoles, deberá utilizar obligatoriamente un equipo de protección respiratoria.

SE CLASIFICAN EN:

- Equipos filtrantes: en los cuales el aire inhalado pasa a través de un filtro donde se eliminan los contaminantes.
- Equipos aislantes: que proporcionan protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



PROTECCIONES COLECTIVAS:

SEÑALÉTICA:

-La señalización es una técnica de prevención complementaria que estimula nuestros sentidos y permite que percibamos el peligro pero no lo elimina.

-Se respetarán las disposiciones indicadas en el decreto 911 /96 para Señalización en la construcción.

SEÑALIZACION EN LA CONSTRUCCION

ART 66. El responsable de Higiene y Seguridad indicará los sitios a señalar y las características de la señalización a colocar, según las particularidades de la obra. Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, tarjetas, etc.), se mantendrán, modificarán y adecuarán según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes, de acuerdo a normas nacionales o internacionales reconocidas.

ART 67. Todas las herramientas, equipos y maquinarias deberán contar con señalamiento adecuado a los riesgos que genere su utilización, para prevenir la ocurrencia de accidentes.

ART 68. Las señales visuales serán confeccionadas en forma tal que sean fácilmente visibles a distancia y en las condiciones que se pretenden sean observadas.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Se utilizarán leyendas en idioma español, pictogramas, ideogramas, etc., que no ofrezcan dudas en su interpretación y usando colores contrastantes con el fondo.

ART 69. La señalización de los lugares de acceso, caminos de obra, salidas y rutas de escape deberán adecuarse al avance de la obra.

ART 70. Los trabajadores ocupados en la construcción de carreteras en uso deben estar provistos de equipos de alta visibilidad de acuerdo a lo establecido en el Capítulo de "Equipos y elementos de protección personal" y protegidos de la circulación vehicular mediante vallados, señales, luces, vigías u otras medidas eficaces.

ART 71. Cuando vehículos y máquinas de obra deban trabajar maniobrando con ocupación parcial o total de la vía pública habilitada al tránsito, además de instalar señales fonoluminosas se deben asignar señaleros en la medida de lo necesario.

ART72. Las partes de máquinas, equipos y otros elementos de obra, así como los edificios pertenecientes a la obra en forma permanente o transitoria, cuyos colores no hayan sido establecidos, se pintarán de cualquier color que sea suficientemente contrastante con los de seguridad y no provoque confusiones.

Las partes móviles de máquinas y equipos de obra serán señalizadas de manera tal que se advierta fácilmente cuál es la parte en movimiento y cuál la que permanece en reposo.

ART73. Las cañerías por las que circulen fluidos se pintarán con los colores establecidos en la Norma IRAM correspondiente.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ENTREGA DE ROPA DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL							
(1) Razón Social: GOMEZ CONSTRUCCIONES S.H.		(2) C.U.I.T.: 30-71206495-8		(3) C.P.: 4146		(4) Localidad: CONCEPCIÓN	
(3) Dirección: BERNARDO HOUSSAY 2375		(6) Provincia: TUCUMÁN		(5) D.N.I.: 16.383.976			
(7) Nombre y Apellido del Trabajador: RENE ANTONIO CAMPOS		(10) Elementos de protección personal, necesarios para el trabajador, según el puesto de trabajo:					
(9) Descripción breve del puesto/s de trabajo en el/los cuales se desempeña en trabajador:							
(11)	Producto	(12) Tipo // Modelo	(13) Marca	(14) Posee certificación SI // NO	(15) Cantidad	(16) Fecha de entrega	(17) Firma del trabajador
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
(18) Información adicional:							