

Prevención de Atropellos en la Zona de Trabajo

PLAN DEL CONTROL DE TRÁFICO INTERNO

Manual del Estudiante

© 2014 American Road & Transportation Builders Association

Este material educativo fue elaborado con fondos del gobierno SH-22285-11-60-F-11 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés), del Departamento de Trabajo de los EE. UU., y del contrato 212-2009-M-32109 del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH por sus siglas en inglés). Este material no refleja necesariamente los puntos de vista y políticas del Departamento de Trabajo, ni del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE. UU. La mención de marcas, productos comerciales o de organizaciones tampoco implican su respaldo por parte del Gobierno de los EE. UU.

CONTENIDO

Módulo 1 – Principios del Control de Tráfico Interno.....	
Módulo 2 – Protección de los Trabajadores a Pie	
Módulo 3 – Ingreso y Salida	
Módulo 4 – Los PCTI y la Productividad	
Módulo 5 – Roles y Responsabilidades	
Módulo 6 – Implementación de un PCTI	
Módulo 7 – Soluciones Tecnológicas en el Plan del Control de Tráfico Interno.....	

MÓDULO 1

Principios del Control de Tráfico Interno

Al final de este módulo, usted conocerá

1. El significado del Control de Tráfico Interno (CTI)
2. Cómo funciona el CTI
3. Diferencias entre el CTI y el CTT
4. Por qué se necesita el CTI
5. Causas de la mayoría de muertes en la zona de construcción
6. Cómo prevenir muertes causadas por vehículos de construcción
7. Cómo prevenir muertes causadas por automovilistas

Si usted entiende el propósito y la función del CTI todos en la obra estarán más seguros

1. ¿Qué es el Plan de Control de Tráfico Interno (PCTI)?

El plan de control de tráfico interno (PCTI) es un proceso usado por gerentes de proyectos y aquellos que tienen responsabilidad en la producción dentro de los proyectos de construcción vial. El PCTI se usa para coordinar y controlar el flujo de los vehículos de construcción, los equipos y los trabajadores que trabajan cerca de los equipos dentro de la obra a fin de resguardar la seguridad de los trabajadores.

[picture]

El Control de Tráfico Interno coordina el tráfico de la obra dentro del **ÁREA DE ACTIVIDAD** de una zona de control de tráfico temporal. El **ÁREA DE ACTIVIDAD** es donde se ejecuta la construcción. Se muestra como una zona rayada en los planes de control de tráfico temporal y en las “aplicaciones típicas” en el Manual de Dispositivos Uniformes de Control de Tráfico (*Manual on Uniform Traffic Control Devices*, MUTCD por sus siglas en inglés) de la Federal Highway Administration de EE. UU. Los Planes de Control de Tráfico Interno cubren los detalles sobre la forma en la que el tráfico de construcción debe implementarse en esta zona señalada.

[picture]

2. Introducción al Plan de Control de Tráfico Interno (PCTI)

En términos sencillos, los PCTI son un protocolo que informa a las partes que operan dentro de la obra sobre la ubicación de las demás partes. Los PCTI crean zonas especialmente diseñadas para minimizar la interacción entre los trabajadores que circulan a pie y los vehículos de construcción mediante el establecimiento de rutas y procedimientos operativos para los camiones pesados que entregan materiales dentro de la 'zona cono'. El PCTI crea un patrón de tráfico que reduce al mínimo los retrocesos de vehículos y equipos de construcción.

[picture]

3. ¿Cómo funciona el PCTI?

Las funciones principales del PCTI son:

- Limitar las zonas de ingreso y salida de la obra
- Coordinar el desplazamiento de camiones y equipos
- Proveer información sobre las rutas de tráfico y las zonas seguras y no seguras para los trabajadores

El PCTI se asegura de que todas las partes conozcan la ubicación de los puntos de acceso y las rutas apropiadas para los camiones y equipos en movimiento, incluyendo las camionetas y otros vehículos de construcción.

Cuando los choferes de construcción comprendan que hay un PCTI, estarán motivados a asumir responsabilidad del programa y a contribuir a su éxito. Cuando se sienten parte del equipo, los conductores se prestan a colaborar si ven algún problema.

Los conductores rara vez reciben las "gracias" por sus esfuerzos, pero las expresiones de gratitud por un desempeño seguro pueden ayudar grandemente a contar con su participación y cooperación. Una vez que todas las partes entiendan cómo funciona un PCTI, entenderán mejor las instrucciones y las indicaciones verbales empleadas para explicar los planes y los cambios cotidianos.

4. ¿Cuál es la Diferencia entre el PCTT y el PCTI?

Las diferencias clave entre el Plan de Control de Tráfico Temporal (PCTT) y el Plan de Control de Tráfico Interno (PCTI) son:

- Los PCTT desplazan el tráfico de vehículos en forma segura a través de la zona de trabajo
 - Los PCTT son requeridos por las disposiciones del Manual de Dispositivos Uniformes de Control de Tráfico (MUTCD por sus siglas en inglés) de la Federal Highway Administration de EE. UU.
- Los PCTI tienen como propósito evitar que los trabajadores que circulan a pie sean impactados por vehículos de construcción dentro del ÁREA DE ACTIVIDAD de una obra

– Los PCTI son una buena práctica recomendada por la industria pero no son prescritos por ninguna ley o reglamento.

[picture]

Los PCTT guían el tráfico y son *exigidos* por los reglamentos federales. Los PCTI buscan prevenir atropellos y son una *buena práctica* de la industria. El desplazamiento de los trabajadores y equipos dentro de la obra debe ser planeado de manera similar a la forma en la que los PCTT guían a los automovilistas a través de la zona de trabajo. Mientras que los PCTT se enfocan en el desplazamiento seguro del tráfico a través de la zona de trabajo, los PCTI se enfocan en prevenir que los trabajadores a pie sean impactados por los equipos de construcción y camiones.

Compare y contraste las diferencias entre el control de tráfico temporal y el control de tráfico interno en el cuadro de la página 4. Una diferencia significativa entre los PCTT y los PCTI es que los PCTT son documentos formales y los cambios pueden requerir el juicio de un ingeniero. Los PCTI son planes informales y deben ser modificados regularmente conforme van cambiando las condiciones de la obra.

Otras diferencias entre los PCTT y los PCTI incluyen

Plan de Control de Tráfico Temporal	Plan de Control de Tráfico Interno
Vehículos motorizados	Equipos de construcción
Normativa federal o guía estatal	Guía de desarrollo de NIOSH
Aplicaciones típicas	Diagramas de control de tráfico interno
Notas a las aplicaciones típicas	Notas de control de tráfico interno
Ingeniero de seguridad de tránsito	Supervisor/Superintendente de la obra

5. ¿Qué tienen en común los PCTI y los PCTT?

Los PCTI y los PCTT contienen principios comunes, incluyendo:

- Proveer indicaciones claras para los conductores
- Separar los vehículos en movimiento de los trabajadores a pie
- Usar dispositivos de control de tráfico temporal para señalar las vías de tráfico
- Mantener un flujo de tráfico regular

[picture]

6. ¿Por qué Implementar un Plan de Control de Tráfico Interno (PCTI)?

El PCTI protege a los trabajadores a pie. Los trabajadores a pie o trabajadores-peatones trabajan mayormente fuera de vehículos y equipos. Son particularmente vulnerables a los impactos de vehículos y equipos. El PCTI también reduce los peligros para los operadores de equipos.

Existen dos clases de atropellos

- Trabajadores atropellados por automovilistas
- Trabajadores atropellados por equipos o vehículos de construcción

[picture]

Más trabajadores mueren atropellados por equipos de construcción que por automovilistas. En promedio, de 50 a 60 trabajadores mueren atropellados cada año en obras de construcción de carreteras. La gran industria y la educación pública necesitan concentrarse en la eliminación de distracciones, como el uso de teléfonos celulares, que pueden contribuir a muertes y lesiones. Los PCTI pueden dar protección contra accidentes causados por vehículos de construcción.

Más trabajadores mueren por causa de vehículos o equipos de construcción (38%) que a causa de automóviles, tráilers y vans (33%). La coordinación entre trabajadores y equipos que realizan diferentes actividades a corta distancia puede mejorar el flujo de trabajo y reducir conflictos entre los trabajadores a pie y los operadores de equipos.

[picture]

Los vehículos de construcción representan los mayores peligros. El cumplimiento de las disposiciones del MUTCD y los reglamentos de OSHA es un primer paso necesario para proveer un entorno de trabajo seguro. Sin embargo, estas fuentes, tomadas en su conjunto, no proveen una guía completa que garantice la seguridad del trabajador en las obras de construcción vial. La interacción entre trabajadores a pie y los camiones y equipos de construcción es por sí solo el mayor peligro en la industria pesada y de la construcción. Existen varios peligros específicos sobre los cuales los trabajadores deben estar alertas para permitirles que se protejan contra el peligro de ser atropellados en la obra.

Vehículos de Construcción

Los vehículos frecuentemente entran y salen del ÁREA DE ACTIVIDAD. El movimiento constante de vehículos dentro y fuera de la obra puede crear peligros si las vías no son definidas y coordinadas. Los PCTI pueden también usarse para comunicar la necesidad de mantener los puntos de ingreso y salida libres de vehículos y equipos estacionados. Idealmente, los PCTI reducirán al mínimo los retrocesos y giros. Empiece cada día con una reunión de evaluación de los riesgos con los trabajadores y contratistas (incluyendo a los empleados).

Los trabajadores a pie pueden trabajar cerca de vehículos grandes. Considerando que los trabajadores a pie son relativamente pequeños comparados con los vehículos de construcción, puede ser difícil o imposible que los conductores los vean, especialmente en áreas conocidas como *puntos ciegos*.

[picture]

Un *punto ciego* (o área ciega) es el área alrededor del vehículo o equipo de construcción que no es visible para el operador, ya sea directamente a simple vista o indirectamente mediante el uso de espejos internos o externos. Como trabajador a pie, si no puede ver al conductor y el conductor no puede verlo a usted, usted estará en una situación peligrosa. Las compañías y

proyectos deben identificar un lado específico del vehículo en el que los trabajadores deben caminar siempre para cada operación. Comportarse de manera predecible es importante para la seguridad.

Los puntos ciegos pueden reducirse mediante la colocación apropiada de los espejos de los equipos en una “estación de revisión de espejos”.

Los trabajadores a pie deben familiarizarse con los puntos ciegos propios de cada equipo. Cada vehículo tiene puntos ciegos que son únicos. Los operadores deben familiarizarse con los puntos ciegos que rodean a cada clase de equipo que operan y deben tener conciencia del hecho que los trabajadores y otros objetos pueden no ser vistos —incluso cuando se usan espejos.

Nótese que las áreas rayadas en los diagramas de arriba indican las formas y tamaños de los puntos ciegos. Las áreas rayadas muestran las áreas visibles en los espejos. Se pueden encontrar más ejemplos de diagramas de puntos ciegos para diferentes vehículos en:

<http://www.cdc.gov/niosh/topics/highwayworkzones/BAD/imagelookup.html>

Automovilistas

Los trabajadores también son atropellados y mueren a causa de automovilistas. La segunda mayor causa de muerte de trabajadores es cuando son atropellados por automovilistas o cuando un vehículo se estrella. Los automovilistas suelen ingresar en la obra cuando

- Los trabajadores no son visibles para los automovilistas
- Los automovilistas son sorprendidos por la zona de trabajo y por Dispositivos de Control de Tráfico Temporal (DCTT)
- Los DCTT son confusos o no cumplen con la ley
- Los automovilistas no hacen caso a las advertencias
- Los automovilistas están distraídos por algún motivo o no están en su juicio (teléfonos, comida, drogas, alcohol, cansancio, etc.)
- El tráfico se desplaza a una alta velocidad por las zonas de trabajo

En situaciones en las que los automovilistas atropellan a los trabajadores, quienes están en la industria de la construcción normalmente asumen que la falta es del automovilista. El diseño y la ejecución del PCTT debe ser eficaz a fin de que nuestro trabajo no sea un factor contribuyente. El diseño inapropiado del Control de Tráfico Temporal y los trabajadores que ingresan dentro del espacio de tráfico son citados frecuentemente como causa de muerte de los trabajadores. Una de las causas más comunes por la que los automovilistas ingresan en la obra es debido a que no están en su juicio, están distraídos o van a alta velocidad.

Los trabajadores pueden divagar hacia el tráfico cuando

- Están preocupados por el trabajo
- Llegan a sentirse demasiado cómodos en un entorno peligroso
- No se puede ir y regresar fácilmente desde el espacio de trabajo a:
 - Los baños
 - Las áreas de comida y agua
 - Los descansos bajo la sombra
 - Otras áreas de trabajo locales

- Estacionamiento de vehículos personales y de la compañía

[picture]

Los trabajadores cruzan los carriles de tráfico —especialmente en zonas de alta velocidad. La organización del espacio de trabajo puede afectar —y efectivamente afecta— la conducta del trabajador. Los trabajadores tienden a asumir más riesgos como entrar en el espacio de trabajo si las circunstancias los atraen u obligan a entrar. Al elaborar su PCTI, considere la ubicación de las áreas de descanso, fuentes de agua, estacionamiento, etc. En la medida de lo posible, deben ubicarse de manera que reduzcan al mínimo la necesidad de que los trabajadores crucen el tráfico o las rutas vehiculares de la construcción.

Para prevenir las muertes causadas por automovilistas, coloque los DCTT apropiadamente

- Cumpla con el MUTCD o con el documento estatal correspondiente
- Inspeccione y dele mantenimiento a los DCTT
- Asegúrese de que solo un ingeniero calificado disponga las modificaciones necesarias

Establezca procedimientos seguros para la colocación y retorno de los DCTT.

Tenga suficientes DCTT para todas las partes del proyecto (rampa geométrica, salidas, bloqueos, etc.). Dependiendo de la naturaleza del trabajo, los DCTT pueden ser colocados por los trabajadores de la obra o, en trabajos mayores o más complejos, esta labor puede ser realizada por un contratista o grupos de trabajadores especializados. En cualquier caso, los DCTT deben colocarse de acuerdo al Manual de Dispositivos Uniformes de Control de Tráfico (MUTCD) u otro documento similar. Los DCTT no solo sirven de guía para el tráfico, sino que también son parte de la estrategia de seguridad de los trabajadores.

Siempre use los DCTT apropiadamente. Para ello:

- Haga que los trabajadores estén conscientes de los DCTT en su zona de trabajo
- Capacite a los trabajadores para que notifiquen a su supervisor si los DCTT:
 - No están en la posición apropiada
 - Están dañados o sucios
 - No son vistos o reconocidos por los automovilistas

Los trabajadores pueden corregir los DCTT que estén fuera de lugar si es seguro hacerlo y si saben dónde es que están supuestos a ubicarse. Los trabajadores deben ser capaces de reconocer si los DCTT están fuera de lugar. Deben estar informados sobre su autoridad para reposicionar los DCTT que estén fuera de lugar o sobre el proceso para notificar al supervisor cuando vean algún problema. En cualquier caso, los DCTT fuera de lugar, extraviados o que no funcionen bien deben ser corregidos de inmediato.

[picture]

7. Los Trabajadores Deben Conocer los Conceptos Básicos del PCTT y del PCTI

La mayoría de los trabajadores no son capacitados para sentar las bases ni mantener los PCTT o los PCTI. Sin embargo, deben entender el propósito y el funcionamiento de ambos planes a fin de que puedan reconocer cualquier caso en el que su funcionamiento no sea adecuado.

MÓDULO 2

Protección de los Trabajadores a Pie

Al final de esta unidad, usted conocerá

1. Las prácticas seguras para trabajadores a pie
2. Las prácticas seguras para choferes y operadores
3. Cómo crear zonas Libres de Trabajadores y Zonas Libres de Equipos
4. Cómo controlar el estacionamiento y la ubicación de los vehículos, los vehículos que entran en el espacio de trabajo y las filas de camiones.

La protección de los trabajadores a pie es el objetivo principal del PCTI

Dé a conocer el PCTI a los Trabajadores

Los trabajadores, operadores y otros conductores que se movilicen por el espacio de trabajo necesitan conocer las rutas planeadas y los lugares para el equipo y vehículos de reparto antes de que lleguen a la obra.

[picture]

Debe proporcionarse información fundamental sobre el PCTI al personal clave del proyecto — incluidos inspectores, subcontratistas y vendedores. Esto se puede lograr mediante copias en papel, comunicaciones por radio, o incluso usando el teléfono u otros dispositivos móviles.

Durante la construcción, el oficial de seguridad, supervisor de la obra, y el capataz deben revisar y actualizar y diariamente el PCTI con los trabajadores. Debe requerirse la asistencia de los subcontratistas a las charlas informativas sobre el PCTI. El PCTI debe ser consultado a la hora de revisar el progreso de la construcción y debe adaptarse a los cambios diarios de rutina con todos los proyectos. El plan es de utilidad para mostrar al propietario del proyecto y al personal que la seguridad de los trabajadores es tomada en cuenta. El objetivo primordial de todos estos esfuerzos es informar a los trabajadores de los peligros existentes a fin de que puedan mantenerse a salvo del peligro.

1. Prácticas Seguras para Proteger a los Trabajadores a Pie

Las principales categorías de prácticas seguras son:

- Hábitos y conductas del trabajador
- Visibilidad del trabajador
- Confirmación para acercarse al operador
- Mitigación de los riesgos altos

Cada categoría se presenta con más detalle en las siguientes páginas.

Hábitos y Conductas del Trabajador

La organización del espacio de trabajo incide en la conducta del trabajador. Los trabajadores tienden a tomar riesgos como el ingresar a la zona de tráfico si las circunstancias lo atraen u obligan a hacerlo. Cuando elabore un PCTI, considere la ubicación de las áreas de descanso, dispensadores de agua, estacionamiento, etc. En la medida de lo posible, deben ubicarse de tal forma que reduzcan al mínimo la necesidad de que los trabajadores tengan que cruzar en medio del tráfico o las rutas de los vehículos de construcción.

[picture]

Por ejemplo, ¿Dónde es probable que los trabajadores se encuentren o se reúnan? ¿En días calurosos, hay alguna sombra cerca? ¿Dónde están los baños? ¿Dónde permanecen los trabajadores cuando hace frío o si llueve? Si los trabajadores suelen caminar hacia algún lugar en particular, ¿existe una ruta segura de acceso? Un buen PCTI abarcará todas estas cuestiones.

[picture]

El uso del radio y teléfonos celulares se extiende cada vez más. ¿Pueden usar teléfonos los trabajadores en la obra? ¿Cómo se comunica el capataz con las otras partes? Cuando habla por teléfono en un entorno ocupado y ruidoso, la gente suele taparse el oído al otro lado del teléfono y mirar hacia el suelo para concentrarse en la llamada.

Al hacer esto, la gente no escucha advertencias ni oye alarmas. ¿Cómo se podría controlar esta conducta típica a través del PCTI? ¿Puede designarse algún lugar para hacer llamadas? Los factores humanos juegan un rol fundamental en la elaboración del PCTI y deben ser considerados cuidadosamente.

Visibilidad del Trabajador

Los trabajadores deben ser visibles con respecto a su entorno mediante vestimentas de alta visibilidad.

Los trabajadores deben ser visibles en distintas condiciones —especialmente en las noches, en situaciones de poca luz y en clima inclemente.

Se deben emplear señaladores cuando se requiera retroceder cerca de trabajadores a pie.

El equipo de construcción es generalmente grande y tiene cabinas cerradas. Estas características pueden hacer que el operador tenga más dificultad para ver los puntos ciegos. Además, el tamaño de los vehículos de construcción y de los equipos a menudo coloca a los conductores de camiones y a los operadores de equipos por encima del suelo. Ellos no pueden ver a los trabajadores que cruzan a pie a poca distancia frente a ellos.

ANSI A10.47 Seguridad en la Zona de Trabajo Para la Construcción de Carreteras

El estándar ANSI A10.47 abarca los temas sobre la visibilidad del trabajador en las zonas de construcción de carreteras.

Este estándar de seguridad del trabajador define específicamente la terminología y las mejores prácticas en las siguientes áreas.

- Control de tráfico
- Seguridad del banderero
- Prevención de atropellos
- Seguridad del operador de equipo
- Excavaciones
- Seguridad eléctrica y herramientas motorizadas
- Prevención de caídas
- Manipulación de materiales
- Peligros para la salud
- Trabajo nocturno
- Equipo de protección personal

Los trabajadores deben ser claramente visibles para los conductores y operadores. Ahora, las vestimentas de alta visibilidad son requeridas tanto por la Federal Highway Administration (FHWA por sus siglas en inglés) como por OSHA para todos los trabajadores, no solo para los que están expuestos a los automovilistas y otras clases de tráfico en las vías. Estas agencias requieren que los trabajadores estén vestidos como mínimo con un chaleco de clase II de ANSI. La confección de estos chalecos se explica en un estándar denominado

ANSI/ISEA 107 ***American National Standard for High-Visibility Apparel***

El estándar **ANSI/ISEA 107** también recomienda el uso de cascos de alta visibilidad para mejorar la visibilidad del trabajador. **Las vestimentas de clase III ANSI/ISEA** son altamente recomendadas para los bandereros durante los horarios nocturnos, en clima inclemente y otras condiciones de poca luz.

[picture]

Confirmación para Acercarse al Operador

Los operadores deben confirmar a los trabajadores que quieren acercarse al equipo. Los trabajadores deben esperar una señal clara del operador antes de aproximarse. De lo contrario, es difícil para los trabajadores estar seguros si el operador los está mirando. El trabajador puede pensar que el operador lo está mirando y creer que es seguro aproximarse cuando en realidad el operador se está concentrando en otra cosa.

Antes de acercarse al vehículo, espere una señal clara del operador que le dé permiso para acercarse.

[picture]

[picture]

Mitigación de los Riesgos Altos

La mayoría de las actividades de construcción son regulares y relativamente seguras. Pero las operaciones se vuelven más riesgosas cuando hay cambios que se desvían de lo ordinario, como cuando hay cambios en el proceso operacional, se dan interrupciones en la planta de asfalto, las operaciones son en espacios reducidos (por ejemplo: terraplenes, puentes, áreas de drenaje) o hay un desplazamiento para empezar una nueva capa de asfalto. Todas estas operaciones ocasionan cambios en el plan normal. Ciertas situaciones crean riesgos altos, tales como:

- Camiones que retroceden más frecuentemente
- Trabajadores a pie más cerca de los equipos
- Más equipos o vehículos en movimiento en la obra
- Las reparaciones requieren más personas y equipos cerca de equipos en movimiento

[picture]

Las reparaciones hacen que haya más gente cerca de los equipos en movimiento. Cualquier cambio en la rutina incrementa el riesgo. Las acciones simples —como mantener a los camiones en su lugar mientras los trabajadores terminan de colocar el equipo— ayudan a salvar vidas y no reducen la productividad en general. Dichas precauciones aseguran que todos estén fuera de la vía y concentrados cuando el equipo empieza a desplazarse. Minimice el movimiento de vehículos cuando los trabajadores a pie estén realizando cambios, reparaciones u otras tareas. No sacrifique los procedimientos de seguridad en tales momentos.

2. Prácticas Seguras para Choferes y Operadores

Las principales categorías de prácticas seguras son:

- Retroceder con seguridad
- Conocer su entorno
- Designar a un señalador
- Caminar alrededor del vehículo antes de retroceder
- Usar las vías designadas para los vehículos

[picture]

Esta es una explicación de las principales categorías de prácticas seguras para choferes y operadores. Cada categoría se presenta a continuación en más detalle.

Retroceder con Seguridad

El retroceso es una de las situaciones más peligrosas en las que los trabajadores a pie son más vulnerables, en especial si el equipo es un camión de carga pesada. Existen varios principios importantes que se recomiendan para el retroceso seguro en la zona de trabajo:

- El retroceso debe ser controlado y usado solo cuando sea necesario y bajo condiciones específicas
- Organizar el área de trabajo de manera tal que se reduzcan al mínimo los retrocesos

- Tener una comunicación clara entre el operador y los trabajadores a pie antes de empezar a retroceder
- Tanto los operadores como los trabajadores a pie deben ser conscientes de las áreas ciegas alrededor del equipo en la obra
- Evitar retroceder a menos que sea absolutamente necesario
- Caminar alrededor del vehículo para identificar peligros, si no se cuenta con señalador
- Estar consciente de las áreas ciegas

Conocer su Entorno

El operador debe estar totalmente consciente de su entorno. Esto incluye objetos a nivel del suelo, otros vehículos, y trabajadores a pie. Una práctica importante es la comunicación de las condiciones de la obra y la seguridad con los choferes de camiones antes de que entren en el espacio de trabajo, y luego continuamente durante las operaciones. Deben mantenerse informados sobre el plan de seguridad de la obra y del cambio de condiciones.

Designar a un Señalador

Los señaladores son recomendados por ANSI y otras agencias. Los señaladores son requeridos por algunos estados, incluidos Virginia y Washington, cuando no se usan los sistemas de cámaras/radares.

[picture]

Puede designarse a un señalador de entre los trabajadores de la obra y debe ser capacitado en la señalización correcta y el autoposicionamiento. Habrá confusión si hay muchas personas cerca del señalador o si más de una persona trata de dar indicaciones al chofer.

Designa a UN señalador y que los demás trabajadores se mantengan a distancia de él o ella. Una buena práctica es realizar evaluaciones de riesgo matutinas sobre las operaciones del día a fin de determinar si se requiere designar a un señalador.

Los señaladores capacitados son esenciales en las áreas de trabajo en las que hay numerosos trabajadores a pie en los alrededores, muchos vehículos operando en espacios confinados, u obstáculos que pueden no ser visibles para el chofer.

Un señalador puede estar en peligro a causa de los vehículos. ¿Quién cuida al señalador? Si se pierde el contacto visual, el chofer/operador debe detenerse inmediatamente hasta que el señalador sea localizado.

Los trabajadores en los alrededores deben conocer las responsabilidades del señalador y no deben aproximarse al equipo sin su permiso. Los señaladores deben ser capacitados en procedimientos seguros, incluidos la comunicación continua y el permanecer visible para el operador todo el tiempo.

Caminar Alrededor del Vehículo Antes de Retroceder

Antes de mover vehículos o equipos, el operador debe caminar alrededor para asegurarse de que no haya personas ni obstáculos en las áreas ciegas. El plan alternativo para el operador es emplear a un señalador.

[picture]

Usar las Vías Designadas para los Vehículos

Un elemento clave del PCTI es la elaboración de una ruta para el ingreso, salida y circulación de vehículos a través de la obra. La ruta debe ser marcada con Dispositivos de Control de Tráfico Temporal (DCTT). El plan debe ser comunicado a todas las personas indicadas.

[picture]

El PCTI debe marcar el lugar en el que los peatones se ubicarían normalmente, las clases de vehículos en el área de trabajo, y la ruta para cada clase de equipo. Las rutas para el movimiento de camiones y vehículos de construcción deben planificarse conforme a los principios de control de tráfico de construcción seguro.

Las vías vehiculares se vuelven más críticas cuando se realizan entregas por parte de diversos subcontratistas y choferes independientes que no están familiarizados con la obra y sus procedimientos. Algunos contratistas designan lugares de ingreso y salida para informar a los choferes hacia dónde deben ir. Por ejemplo: Área A, Área B, Área C, etc.

[picture]

Deben evitarse las maniobras prolongadas de retroceso para camiones de carga, y deben controlarse los puntos de ingreso y salida para los camiones que circulan dentro de la zona de trabajo. Los DCTT deben ser usados dentro del espacio de trabajo para separar áreas asignadas para los trabajadores y rutas para vehículos y equipos de construcción.

Cuando se crean rutas vehiculares, el enfoque principal debe estar en asegurarse que los choferes/operadores sepan a dónde deben o no deben ir y que los trabajadores conozcan las áreas que deben evitar. El planeamiento de las rutas se realiza antes de que los vehículos arriben a la obra. Los trabajadores a pie deben colocarse tan lejos como sea posible de las rutas vehiculares. El estacionamiento, los baños y las zonas de descanso deben ubicarse lejos de los principales puntos de conflicto relacionados con los rodillos, pavimentadores y los camiones de carga.

3. ¿Cómo Crear Zonas Libres de Trabajadores y Zonas Libres de Equipos?

[picture]

Las zonas libres de trabajadores son zonas que los trabajadores a pie deben evitar. Ellas incluyen:

- Áreas ciegas alrededor del equipo
- Carriles para el desplazamiento de vehículos y filas de espera en carriles pavimentadores
- Equipos en movimiento, incluyendo radios de rotación, puntos de contacto y partes en movimiento.

- Otras áreas peligrosas, como las que están cerca de las líneas eléctricas

[picture]

Los principios clave para la creación de rutas vehiculares son 1) Planear rutas con anticipación, 2) Comunicar las rutas al personal de la obra y choferes de reparto, 3) Marcar zonas libres de trabajadores y zonas libres de equipos para que todos los trabajadores y operadores sepan dónde se espera que estén.

El dibujo en computadora que se muestra en la página 6 es un ejemplo de plan para la entrega de asfalto en una operación de pavimentado. Muestra cómo los camiones de reparto entran a los espacios de trabajo, hacen filas para la entrega de materiales, retroceden hacia una pavimentadora, descargan, y luego salen. Aunque este es un ejemplo de un *plan modelo* detallado, puede lograrse mediante diagramas dibujados a mano. En la Unidad 6 encontrará más información detallada sobre la elaboración de PCTI.

[picture]

Los PCTI pueden ser detallados, como el dibujo generado por computadora, o tan simples como los dibujados a mano. El único propósito es comunicar las rutas para los equipos y las zonas para trabajadores. En esta operación de esparcido de tierra, el dibujo simple muestra cómo los puntos de acceso de los camiones están limitados. Las operaciones de retroceso son controladas por el señalador y los esparcidores de tierra.

[picture]

En algunos casos, los trabajadores deben entrar en la zona libre de trabajadores para realizar sus labores. Esto puede incluir el control de calidad y la medición de densidad de asfalto debido a que la zona libre de trabajadores puede incluir el área de rodillo. En este caso, debe haber una comunicación clara y constante entre el técnico de control de calidad y los operadores del rodillo sobre la ubicación del técnico de control de calidad cuando se pase el rodillo.

Los choferes de los vehículos de entrega de materiales deben ser advertidos sobre los procesos que se emplearán cuando los trabajadores se acerquen a ellos para recibir información o proporcionar instrucciones. Esta notificación alertará a los choferes para anticipar la ubicación de los trabajadores a pie.

4. ¿Cómo Controlar el Estacionamiento, la Espera de Vehículos, los Vehículos que Entran en el Espacio de Trabajo, y las Filas de Espera de Camiones?

Anticipar la ubicación y las rutas que los trabajadores pueden usar

- Establecer lugares seguros donde los trabajadores puedan estacionar los vehículos y acceder a la obra
- Marcar los puntos de cruce en los que los trabajadores a pie puedan cruzar sobre las rutas de los vehículos de construcción y —solo cuando sea absolutamente necesario— sobre los carriles abiertos al tráfico. Esto debe evitarse en la mayoría de los casos
- Asegurarse de que las áreas de descanso, baños, bebederos, etc. estén ubicados donde los trabajadores puedan acceder de forma segura sin cruzar las rutas vehiculares.

[picture]

[picture]

Mediante la atención a la conducta típica y necesidades de los trabajadores, un PCTI puede ser usado para anticipar la ubicación y rutas que los trabajadores pueden tomar y hacer arreglos seguros, rutas o desvíos que les ayuden a desplazarse dentro de la obra de forma segura.

Los lugares en los que se estacionan y esperan los vehículos afectan directamente la seguridad de los trabajadores que se desplazan a pie dentro de la obra.

Para vehículos que entran a la obra, planee los lugares y procedimientos para que los trabajadores asignados se aproximen a los vehículos (por ejemplo, para tomar los tickets de carga y comunicar los lugares de entrega y sus procedimientos).

Los choferes de los vehículos de entrega deben ser advertidos de los procedimientos que se emplearán cuando los trabajadores se aproximen a ellos para recibir información o para proveer instrucciones. Esto advertirá a los conductores sobre los lugares en los que puedan encontrar trabajadores a pie.

Para la mayoría de situaciones en la zona de trabajo, existen soluciones tecnológicas que pueden alertar a los choferes y operadores sobre la presencia de trabajadores a pie. Esto incluye alarmas, cámaras, radar, sonar y sistemas de tarjetas.

Cada tecnología presenta sus dificultades para usarse: desde lentes sucios hasta un costo muy alto. Sin embargo, entre más se usan los equipos y la gente se acostumbra más a usarlos, esas dificultades van mermando.

[picture]

Para mayor información sobre soluciones tecnológicas, vea la unidad 7.

Al final de esta unidad, usted conocerá

1. Por qué es importante el control del ingreso y la salida
2. Los desafíos del ingreso y la salida
3. Cómo cada desafío es resuelto por el PCTI
4. Cómo la Subparte K del FHWA impacta el ingreso y la salida

1. ¿Por qué es Importante el Control del Ingreso y la Salida?

El establecimiento y mantenimiento de puntos seguros de ingreso y salida son factores fundamentales para la seguridad del proyecto. A fin de mantener operaciones seguras en la construcción de carreteras, deben existir procedimientos que permitan el paso eficiente y seguro de vehículos de trabajo dentro y fuera de la zona de trabajo y para los automovilistas que viajan a lo largo de ella.

[picture]

[picture]

El tratamiento efectivo del ingreso y la salida seguros a nivel de proyecto requiere planeamiento durante la fase de desarrollo del proyecto y la implementación de planes de control de tráfico a través de todo el proyecto.

Los peligros aumentan cuando una autopista tiene un alto volumen de tráfico u opera a altas velocidades de tráfico.

Estas condiciones a menudo incluyen automovilistas que siguen vehículos de construcción dentro de la obra, la aceleración y desaceleración de vehículos de construcción que entran y salen de los carriles abiertos al tráfico y la proximidad de los trabajadores a pie a los lugares de ingreso y salida.

2. Desafíos en el Ingreso y la Salida

El principal desafío es la seguridad y la obtención de materiales y equipos dentro y fuera de la zona de trabajo. Por necesidad, esto implica la aceleración y desaceleración de camiones grandes y pesados que cargan materiales. Estos vehículos de construcción deben entrar en el tráfico y abandonarlo (donde los automovilistas suelen conducir a grandes velocidades), para luego pasar a la zona de trabajo, llena de equipos de movimiento lento y trabajadores a pie.

Las dificultades del ingreso incluyen

- Carriles de aceleración y desaceleración

- Pequeños o inexistentes
- Señalización para los cruces/puntos de salida
 - Señales que dan información incompleta
 - Mensajes que se dejan activos en todo momento
- Operaciones del banderero
 - Mejor con poco tráfico, camiones moderados
 - Banderero intermitente para camiones de poca altura
 - Se olvidan las reglas
- Trabajo nocturno
 - Visión deficiente a distancia, conductores que no están en su juicio, etc.

[picture]

Observe que la entrada a la zona de trabajo a la derecha consiste en una rampa de tierra entre la zona de trabajo y los carriles de tráfico. El camión debe entrar y salir de la vía de tránsito rápido de la autopista sin el espacio adecuado para acelerar o desacelerar. Este no es un buen plan.

[picture]

3. Cómo Resuelve Cada Desafío el PCTI

El PCTI debe coordinar las actividades de tal forma que todos los involucrados conozcan lo que los demás están haciendo y cada uno se mantenga alejado del camino de los demás. La zona de trabajo puede ser compleja con camiones de carga entrando y saliendo de la obra cerca de los trabajadores a pie y otros equipos en operación o movimiento.

En el ejemplo de abajo a la izquierda, el vehículo empleado y los trabajadores a pie pueden estar en el camino directo de un vehículo que entra a la zona de trabajo. Un análisis de riesgo puede identificar la ubicación de los vehículos estacionados como un peligro. Deben identificarse zonas diferentes de estacionamiento.

Los empleadores deben capacitar a los trabajadores sobre los lugares en los que pueden y no pueden estacionar en la obra. Los empleadores también deben capacitar sobre los peligros particulares de los puntos de ingreso y salida.

[picture]

[picture]

Las dificultades del ingreso y la salida pueden ser resueltas por un PCTI de las siguientes formas:

- Trabajadores a pie aislados de los camiones y equipos
- Limitar y controlar los puntos de acceso vehicular
- Coordinar el movimiento de camiones y equipos
- Proveer guía a los trabajadores a pie, choferes de camiones, y operadores de equipos
- Designar lugares para el estacionamiento de vehículos y equipos
- Incrementar la precaución con los trabajadores y operadores o choferes ante vehículos intrusos

El ingreso y la salida de las zonas de construcción pueden requerir una rápida aceleración o desaceleración. La dinámica de la situación puede verse afectada según si el camión está cargado o vacío. Al tener la carga en consideración, el PCTI puede hacer que el entorno de trabajo sea más seguro.

Las actividades que se realizan bajo la dirección de los contratistas de construcción incluyen el mantenimiento de las zonas despejadas o abiertas cerca de las zonas de ingreso y salida en los que no deben estacionarse vehículos. Los contratistas también son responsables de capacitar a los trabajadores en la obra sobre las zonas cercanas al ingreso y la salida que se ven afectadas por el tráfico de camiones pesados.

[picture]

Cuando se forman filas de camiones cerca de los puntos de ingreso y salida se crean peligros para otros vehículos que tratan de entrar (con poco espacio de desaceleración) y salir (con poco espacio de aceleración). Si las filas amenazan con bloquear estos puntos, las mismas deben ser reubicadas o se deben identificar nuevos puntos de ingreso y salida que puedan usar los conductores.

La diferencia de velocidad entre los carriles de tráfico y el espacio de trabajo es un desafío para los choferes, y puede causar peligros significativos para los trabajadores y los automovilistas.

[picture]

Además de contar con rampas especiales u otros carriles, todas las zonas de ingreso y salida deben mantenerse libres de desechos, señales almacenadas, vehículos estacionados, etc.

La construcción de carreteras implica operaciones en movimiento. Conforme avanza la obra, el trabajo va cambiando de lugar. Con condiciones continuamente en cambio, los puntos de ingreso y salida pueden cambiar. El personal, operadores, inspectores, subcontratistas, y otros pueden no estar al tanto de la ubicación del ingreso y la salida conforme progresa la obra.

[picture]

La mejor manera de mantener al día a todos los miembros del equipo de construcción es mediante reuniones antes del cambio de turno en las que se discutan las actividades del día y todos los involucrados se informen de los cambios. Los puntos de ingreso y salida requieren espacios entre las barreras y la delineación del tráfico. Estos espacios pueden permitir el acceso del tráfico hacia la zona de trabajo sin impedimentos e impedir riesgos adicionales para los trabajadores. Los automovilistas podrían atravesar las barreras e impactar a los trabajadores cerca de las zonas de ingreso y salida.

Los Dispositivos de Control de Tráfico Temporal (DCTT), en particular los tratamientos finales, deben revisarse regularmente para asegurar que estén en buenas condiciones operativas. La evaluación y tratamiento de la apertura y cierre de los puntos de ingreso y salida son parte del PCTI.

4. La Subparte K de la FHWA Afecta el Ingreso y la Salida

Reviewed by LÓPEZ. 141230

La norma 23 CFR 630 (Subparte K) de la Federal Highway Administration (FHWA por sus siglas en inglés) requiere que las agencias y los contratistas consideren la seguridad de los usuarios de las vías y de los trabajadores mediante:

- El uso de dispositivos de protección positivos que eviten las intrusiones
- Medidas de control a las exposiciones
- Otras medidas de control de tráfico que minimicen las colisiones
- El ingreso y la salida seguros de los vehículos y equipos de construcción en los carriles de tráfico

[picture]

El documento guía titulado *Guidelines on Work Zones Access and Egress* (Pautas del Ingreso y la Salida de las Zonas de Trabajo) destaca la importancia de las consideraciones sobre el ingreso a las zonas de trabajo y la salida de ellas, provee guía al planeamiento y diseño correspondientes a las zonas de ingreso y salida, discute métodos de mantenimiento de los puntos de ingreso y salida durante la construcción y provee ejemplos novedosos para el establecimiento de áreas de ingreso y salida en la zona de trabajo. Otro documento guía sobre la implementación del 23 CFR 630 Subparte K proporciona una introducción profunda a la Subparte K. Ambos documentos pueden ser descargados de:

<http://www.workzonesafety.org/research/record/10882>

MÓDULO 4

Los PCTI y la Productividad

Al final de esta unidad, usted conocerá

- 1. Cómo es que el PCTI mejora la productividad**
 - 2. Cómo es que el PCTI mejora la comunicación**
 - 3. Los Elementos de gerencia tratados en el PCTI**
- El PCTI bien planeado mejora la productividad mediante una mayor eficiencia.**

1. ¿Cómo es que el PCTI mejora la productividad?

Recuerde que el concepto clave en el Control de Tráfico Interno es el PLANEAMIENTO para la seguridad del trabajador. Los PCTI mejoran tanto la seguridad como la productividad si los planes están bien pensados.

Los PCTI integran otros aspectos del planeamiento para coordinar las actividades en la obra a fin de que se realicen de una forma segura, fluida y eficiente. El incremento en la productividad es un subproducto de los PCTI debido a que el proceso de establecer un PCTI se traduce en operaciones más fluidas no relacionadas al Control de Tráfico Interno. Pero, a fin de incrementar la productividad, el PCTI debe ser bien concebido.

[picture]

Cuando se le considera durante las fases de planeamiento y diseño, el PCTI se integra fácilmente dentro de otros procesos de planeamiento de tal forma que su implementación no requiere un tiempo ni recursos significativos. Cuando se anticipan el PCTI y las necesidades de seguridad de los trabajadores, se mejoran los cronogramas de entrega y los procesos, se minimizan las interrupciones y aumentan la seguridad y la eficiencia. El PCTI es un proceso integrado, conforme se muestra en el diagrama de abajo.

[picture]

[picture]

¿Cuál de estos dos escenarios es más productivo y eficiente?

Los PCTI bien ejecutados controlarán los peligros provenientes de cables aéreos y enterrados, tales como grúas que operan cerca de cables de electricidad aéreos o removedores de suelo cerca de líneas de servicios enterrados. Los PCTI alertan a los trabajadores sobre el lugar donde se encuentran los peligros.

El planeamiento del PCTI se asegura que los operadores no operen sus equipos cerca de tales peligros a menos que estén capacitados para hacerlo. Estos planes pueden también alertar a

los trabajadores sobre estos y otros peligros causados por líneas de servicios, cuencas de drenaje, excavaciones, etc.

El planeamiento del PCTI puede mejorar la productividad mediante la reducción de los reposicionamientos. Los PCTI trabajan conjuntamente con los procesos de programación de los proyectos. Además de asignar fechas a las actividades de los proyectos, la programación de proyectos es creada para unir recursos de equipos, materiales y trabajo con las tareas de la obra durante el transcurso del tiempo.

La buena programación puede

- Eliminar problemas debido a los cuellos de botella en la producción
- Facilitar la disposición oportuna de materiales necesarios y
- Asegurar la conclusión de un proyecto lo antes posible.

Mientras los PCTI requieran comunicación oportuna con los vehículos de entrega, la coordinación del PCTI y la programación del proyecto encajarán fácilmente.

[picture]

2. ¿Cómo los PCTI mejoran las Comunicaciones?

Una de las mayores contribuciones de los PCTI es la mejora en las comunicaciones. La forma en la que se piensa manejar las comunicaciones en la obra es una parte importante del Plan de Control de Tráfico Interno (PCTI).

Arriba a la izquierda hay un camión de asfalto llegando al lugar de pavimentación. Al elaborar un PCTI, considere cómo se comunicará con los conductores *antes* de que arriben. El planeamiento de esta comunicación se reflejará en una mejor comunicación en general con todos los subcontratistas y otros que estén programando la obra y las actividades.

Una solución es la instalación de una radio sobre el pavimentador o en otro equipo en la obra. Otro es identificar a un chofer líder que se comunique con los demás en la flota.

El proceso necesario para establecer un plan de comunicaciones del PCTI puede resultar en mejores comunicaciones y productividad para todo el proyecto. Los elementos relevantes del PCTI incluyen

- La creación de notificaciones para la cadena de mando
- La creación de listas de personas de contacto clave y personal de emergencia y
- La organización de comunicaciones diarias con el personal de la obra

Estos elementos establecen un proceso para tratar los asuntos de gerencia del proyecto diariamente.

[picture]

El plan de comunicaciones del PCTI requiere aspectos específicos que pueden no ser considerados para las comunicaciones en otros proyectos.

El PCTI anticipa los medios para comunicarse con los trabajadores, operadores, choferes de camiones, etc. sobre los cambios de rutina en el plan.

El plan de comunicaciones del PCTI cubrirá las comunicaciones entre el trabajador, el operador y el chofer cuando se cruce el tráfico interno con las rutas de los trabajadores.

Esto incluye señales de mano, comunicaciones de radio, luces, etc. Una herramienta verdaderamente simple de comunicaciones es una trompeta, la cual puede hacerse sonar si hubiese algún problema. Se necesitarán instrucciones previas a fin de que los trabajadores puedan parar todas sus operaciones al oírlo. El PCTI cubrirá un proceso para comunicarse con el jefe de camiones y los conductores de camiones diariamente donde se expliquen las rutas y las precauciones que se deben tomar.

[picture] [picture]

[picture] [picture]

3. Elementos de Gerencia Discutidos en el PCTI

[picture]

Los siguientes elementos de gerencia son discutidos en el PCTI

- Cadena de mando
 - Equipo y personal en la obra
 - Información de contacto, incluidos contratistas de la obra
 - Agencia contratante
 - Servicios de atención de emergencias
 - Ubicación, cronograma y alcance del proyecto
 - Asignación de responsabilidades

- El plan de comunicación de las operaciones debe incluir
 - Comunicaciones respecto a cambios en el PCTI
 - Medios de comunicación entre los trabajadores a pie y los operadores, choferes de camiones y otros que coordinen el ingreso y la salida de vehículos y el movimiento de equipo pesado dentro de la obra
 - Medios de comunicación de los operadores de equipos entre ellos y con el personal clave de la obra
 - Plan para orientar a los choferes de camiones independientes y subcontratistas por la obra y el PCTI

MÓDULO 5

Roles y Responsabilidades

Al final de esta unidad, usted conocerá

- 1. Quién es responsable del PCTI**
- 2. Los roles del PCTI de todos los que están en la obra**
- 3. Responsabilidades de los visitantes a la obra**

Cuando cada uno conoce y realiza su labor, el PCTI funciona más eficazmente.

1. ¿Quién es responsable del PCTI?

La responsabilidad de desarrollar, mantener y modificar el PCTI recae en aquellos que son responsables de la seguridad en la obra, especialmente el capataz en colaboración con el superintendente de la obra.

Para que el PCTI sea implementado con éxito, debe incluirse a muchas personas en la ejecución del plan. De ser posible, el personal clave debe reunirse para discutir las diferentes fases del proceso del PCTI. El PCTI se desarrollará en fases:

- Planeamiento
- Desarrollo del Plan de Trabajo de la Construcción
- Operaciones en la obra

Aunque la mayoría del trabajo ocurre en la fase de operaciones en la obra, otra parte del trabajo debe realizarse mucho antes de que el primer trabajador arribe a la obra.

Conforme cambien las condiciones y/o cuando las operaciones cambien, también debe hacerlo el PCTI. Conforme cambia el proyecto, la responsabilidad de administrar el PCTI debe cambiar dependiendo de quién esté en la obra cuando las condiciones y/o las operaciones cambien.

Un buen programa de PCTI puede involucrar a varias personas clave

- Profesional de seguridad
- Inspectores y control de calidad
- Superintendente/gerente de proyecto
- Supervisor y líder
- Trabajadores a pie
- Choferes de camiones

Otros involucrados en el PCTI

- Operadores de equipos
- Señalizadores
- Visitantes a la obra
 - Topógrafos

- OSHA
- Gerentes de alto rango

2. Roles de quienes están en la obra

A continuación se muestra el rol de todos aquellos que están en la obra.

[picture]

El Profesional de Seguridad

Rol primordial en el PCTI: Capacitación y Supervisión

- Asegurarse de que se cree el PCTI específico para la obra
- Capacitar al personal de la obra en los conceptos del PCTI
- Asegurarse de que todos los supervisores de construcción estén familiarizados con el plan

El profesional de seguridad debe reunir los requisitos de OSHA para una “persona competente”. Eso significa que debe ser una persona capaz de identificar peligros existentes y predecibles en los alrededores o condiciones de trabajo que no son sanitarias, riesgosas o peligrosas para los empleados y que tiene la autorización del empleador para adoptar las medidas correctivas para eliminarlas.

El profesional de seguridad debe apoyar al supervisor de la obra (o a otra persona competente designada) durante la duración del proyecto y debe tener un rol en la elaboración y monitoreo del PCTI. Otro personal en la obra, como el jefe y el capataz, son los que probablemente administrarán directamente y modificarán el PCTI conforme vayan cambiando las condiciones de la obra.

Inspectores y Control de Calidad

Rol primordial en el PCTI: Enlace

- Considerar las necesidades del PCTI durante la fase de operaciones en la obra
- Asistir y aconsejar en la ejecución del plan
- Comunicar al propietario de la obra la importancia de la implementación del PCTI

El rol primario del Inspector del Departamento de Transporte (DOT) y/o del Ingeniero de Control de Calidad es el de servir de enlace con el propietario o la agencia.

En algunas jurisdicciones, se requiere que el inspector esté a pie de obra todo el tiempo. En otros estados, el inspector realiza visitas periódicas.

En la mayoría de situaciones, el ingeniero de control de calidad y los inspectores están regularmente en la obra y suelen estar allí cada día por una gran parte del día conforme llevan los tickets de carga, miden el asfalto vertido o realizan control de calidad.

El Superintendente/Gerente del Proyecto

Superintendente/Gerente de Proyecto - Rol Principal: Vigilancia

- Supervisar la implementación del PCTI
- Asegurar la coordinación con el Subcontratista y su “compromiso”
- Asignar al personal que ejecutará el plan

El superintendente del proyecto y/o gerente del proyecto es la persona clave para asegurarse de que un PCTI sea implementado adecuadamente en la obra. Mientras el superintendente y/o el gerente pueden asignar a uno o más capataces para implementar directamente el plan, el superintendente/gerente controla los diversos factores que deben coordinarse para asegurar la cooperación en la implementación del PCTI. Para implementar adecuadamente el plan, los trabajadores, operadores, chóferes de camiones de carga y descarga, inspectores (y prácticamente todos los visitantes de la obra) deben estar al tanto del plan y de sus operaciones básicas. Tal coordinación e implementación se facilita en gran medida con el apoyo de la persona a cargo del lugar de operaciones y del manejo del programa del proyecto.

El Supervisor o Jefe

Rol Principal en el PCTI: Implementación

- Planear e implementar el PCTI en la obra
- Coordinar el personal y los subcontratistas en la obra
- Asegurarse de hacer los cambios del PCTI conforme van cambiando las condiciones en la obra

Es responsable directo de las operaciones en la obra, el cumplimiento del cronograma del proyecto y la coordinación del personal. El supervisor o jefe juega el rol más importante en la elaboración y la ejecución del PCTI. El supervisor debe estar involucrado en las actividades iniciales de planeamiento. El supervisor/jefe implementará el plan mediante la dirección de las operaciones en la obra y asegurándose de que los trabajadores a pie, operadores, chóferes de camiones de carga y descarga y los demás trabajadores en la obra estén al tanto del PCTI y sepan dónde y cómo cumplir con sus deberes en concordancia con el plan. El jefe/capataz será responsable de asegurar que el plan sea actualizado conforme al progreso y a los cambios de condiciones de la obra. También es responsable de las condiciones generales de seguridad en la obra.

[picture]

Trabajadores a Pie

Rol Principal: Entender, Cumplir y Corregir Deficiencias

- Aprender los elementos de los PCTI y cómo ejecutarlos
- Entender los peligros de trabajar cerca de equipos
- Asumir la responsabilidad de la seguridad personal y practicar las lecciones de seguridad

El concepto del PCTI fue concebido y diseñado para evitar que los trabajadores a pie resulten atropellados por camiones de carga y otros equipos de construcción mientras están trabajando.

Los trabajadores a pie deben ser capacitados y orientados para entender los elementos básicos de un PCTI, tanto en la forma en la que los protege como en los detalles de lo planeado en la obra en la han sido asignados a trabajar.

Para que los trabajadores a pie sean capaces de cumplir con la protección del PCTI, ellos deben

- 1) Entender el Plan de Control de Tráfico Interno (PCTI),
- 2) Recibir el apoyo necesario que les permita cumplir con el plan,
- 3) Contar con las condiciones necesarias en la obra que permitan su protección (incluyendo el acceso a baños, bebederos de agua, estacionamientos, etc.)

En pocas palabras, los trabajadores a pie necesitan entender los peligros de trabajar alrededor de los equipos incluyendo las áreas ciegas, las velocidades para detenerse y la comunicación con los operadores.

[picture]

Jefe de Camiones

Rol Principal: Comunicarse con Otros Choferes

- Compartir instrucciones del PCTI sobre los lugares en los que los choferes deben operar
- Asistir en la comunicación de los procedimientos seguros del lugar a todos los choferes de camiones.

El jefe de camiones necesita estar informado del plan diario al igual que el planeamiento inicial de la obra. El jefe proveerá información vital que afecta la seguridad de la operación a ser considerada en el proceso de planeamiento.

En el proceso de capacitación, los involucrados deben reconocer que el propósito principal de los choferes de los camiones es la entrega/carga de materiales.

Los choferes quieren hacer eso con la mayor eficiencia posible a fin de regresar con otra carga. Su enfoque está alineado con el repartidor de tickets en la obra y el encargado de la carga y descarga en cuanto el camión esté en la fila.

Choferes De Camión

Rol Principal en el PCTI: Mantenerse a una Distancia Segura de Los Trabajadores a Pie

- Recibir instrucciones del PCTI sobre dónde operar
- Recibir asistencia en la navegación (señaladores) cuando sea necesario
- Nunca operar en áreas ciegas sin antes verificar que no hayan peatones

[picture]

Los choferes de camiones de carga representan el mayor riesgo para los trabajadores a pie. De acuerdo a la información de la Oficina de Estadísticas Laborales (Bureau of Labor Statistics), los camiones de carga y descarga son responsables de más del 25% de todas las muertes por atropellos o retrocesos en esta industria. Esto se debe en primer lugar a que los camiones de carga y descarga tienen áreas ciegas que los choferes no pueden ver, se puede decir que ellos son “visitantes” en la obra. Los choferes de camiones están en constante movimiento en la obra puesto que entran, retroceden, entregan materiales y luego salen del área de trabajo.

Los choferes de camiones deben estar informados del PCTI y deben saber a dónde pueden y no pueden ir. Los choferes deben recibir las instrucciones del PCTI y recibir asistencia para la navegación (señaladores) cuando manejan en el área de trabajo de ser apropiado.

Operadores de Equipos

Rol Principal en el PCTI: Conocer la Ubicación de los Trabajadores a Pie

[picture]

- No moverse hasta revisar el área ciega o que un señalador le sea asignado
- Conocer el área ciega del vehículo que opera
- Mantenerse fuera de las áreas asignadas a los trabajadores a pie
- Caminar 360° alrededor del equipo antes de moverlo

Un operador de equipos puede fácilmente impactar a los trabajadores a pie debido a que no está consciente de que ellos están trabajando cerca del equipo. Los equipos de construcción tienen áreas ciegas en las que el operador no puede ver a los trabajadores u objetos. Mientras que los operadores pueden estar más familiarizados con las condiciones de la obra que los choferes de los camiones de carga, ellos también deben entender los procedimientos del PCTI. Esto incluye el uso de señaladores o la realización de verificaciones visuales cuando se entra en áreas ciegas, no permitiendo que los trabajadores se aproximen sin una señal clara para hacerlo, y permaneciendo fuera de las áreas designadas para los trabajadores a pie.

Señalador

Rol Principal: Retroceso Seguro

- Se asegura de que el operador sepa dónde está y dónde se ubicará: hace contacto visual
- Se asegura de que los trabajadores conozcan sus responsabilidades y esperen su autorización para entrar en el área
- Recibe capacitación en procedimiento de señalización segura y conoce las señales
- Mantiene comunicación continua con el operador/chofer y permanece visible todo el tiempo.

Los señaladores son recomendados por ANSI y otras organizaciones para las operaciones de retroceso, especialmente aquellas operaciones con amplias áreas ciegas. Los señaladores deben ser capacitados en procedimientos de señalización estándar. Algunos estados (Virginia y Washington) requieren un señalador cuando las cámaras/radares no están en uso. Recuerde: los señaladores también están en riesgo ante los vehículos: ¿quién orienta al señalador? Los señaladores pueden ayudar cuando se debe trabajar a espaldas del equipo o del tráfico. Si un conductor/chofer pierde contacto visual con el señalador, debe detenerse inmediatamente hasta que lo encuentre.

Visitantes en la Obra

Rol Principal: Obtener Información

- Notificar al supervisor de la obra de su arribo
- Confirmar el lugar correcto para estacionar su vehículo
- No entrar a áreas ciegas
- Permanecer en áreas designadas para trabajadores a pie

Los visitantes pueden ser personal de seguridad, superintendentes, dueños de la compañía y otros contratistas. El visitante ocasional puede estar menos familiarizado con las condiciones actuales de la obra, las áreas designadas para el estacionamiento, los lugares en los que laboran los trabajadores a pie, etc. La comunicación temprana con los visitantes es crítica para hacerles conocer que un PCTI está en funcionamiento. La responsabilidad de comunicar esta información debe recaer principalmente en el gerente de proyecto puesto que es más probable que él sepa quién hará la visita y cuándo.

Los visitantes deben estacionar sus vehículos en un área fuera de la zona de espera y recibir un informe resumido del PCTI. Si entran a la obra, debe haber un punto de ingreso asignado y rutas para realizar sus deberes en la obra. Los visitantes deben saber dónde estacionarse en cuanto llegan a la obra. La elección de la zona de estacionamiento puede entorpecer el proceso productivo, causar peligros innecesarios a los trabajadores, o peligros para los automovilistas en la carretera. Los procedimientos para la manipulación y depósito de materiales de construcción entregados en la obra deben discutirse también con los visitantes.

Cuando los visitantes arriban a la obra, el capataz o jefe debe aproximárseles inmediatamente para asegurarse de que entiendan las reglas del PCTI y no se coloquen a sí mismos o a un vehículo en un lugar que impida la adecuada operación del plan.

MÓDULO 6

Implementación de un PCTI

Al final de esta unidad, usted conocerá

1. Cuándo debe elaborarse un PCTI
2. Qué aspectos del PCTI son desarrollados durante cada fase del proyecto
3. Cómo elaborar un PCTI
4. Cómo usar los DCTT en el PCTI
5. Cómo hacer cumplir un PCTI

El PCTI afecta a todos en la zona de trabajo.

1. Revisión de un Plan de Control de Tráfico Interno (PCTI)

El Plan de Control de Tráfico Interno (PCTI) es un proceso usado por los gerentes de proyectos y otros que tienen responsabilidad en la producción para proyectos de construcción de carreteras. El PCTI es usado para coordinar y controlar el flujo de vehículos de construcción, equipos y trabajadores que operan muy de cerca en un mismo espacio de trabajo a fin de resguardar la seguridad de los trabajadores.

[picture]

El Control de Tráfico Interno coordina el tráfico de construcción dentro del ÁREA DE ACTIVIDAD de una zona de control de tráfico temporal (CTT). El ÁREA DE ACTIVIDAD es donde se realiza la obra de construcción. Aparece como un área rayada en un plan de control de tráfico temporal y como “aplicaciones típicas” en el MUTCD. Los Planes de Control de Tráfico Interno completan los detalles sobre la forma en la que debe establecerse el tráfico dentro del área rayada.

[picture]

2. Cuándo se Desarrolla un PCTI

Se deben identificar y desarrollar diferentes aspectos del PCTI durante varias fases de la construcción del proyecto. Dependiendo de la fase, distintas personas estarán involucradas en el proceso.

El PCTI debe ser considerado desde el inicio del proyecto. Algunos elementos importantes —como las dimensiones de la zona de trabajo— serán determinados por la cantidad de vías de preferencia, el número de líneas clausuradas y otras decisiones.

Para lograr la separación apropiada entre los trabajadores a pie y el equipo en movimiento es necesario contar con un espacio adecuado. Si tales consideraciones no son tenidas en cuenta desde el principio, será más difícil organizar un PCTI completo.

- La primera fase (**diseño**) es cuando el proyecto es licitado por primera vez y otorgado. En ese momento se debe crear un plan general.
- La segunda fase (**planeamiento**) tiene lugar cuando los proyectos están siendo establecidos, el plan original es determinado en fases y se desarrollan planes para estas fases
- La tercera fase (**preconstrucción**) ocurre la semana antes de que empiece la obra. En esta fase, toda modificación adicional debe ser insertada al plan como actividades adicionales en la obra o cambios al PCTI
- La fase final (**construcción**) empieza el día de la construcción; cualquier modificación final debe ser comunicada a todos los que estén en la obra ese día.

3. Etapa de Licitación y Planeamiento

Las agencias estatales y locales tienen influencia significativa en las decisiones tomadas durante las primeras etapas de planeamiento de un proyecto que impacta las opciones disponibles para el contratista cuando desarrolla un PCTI. Los planificadores pueden asegurarse de que el proyecto tenga puntos de ingreso y salida que no estén restringidos por la geometría de la carretera ni estructuras como puentes. Pueden hacerse consideraciones para

- Vías de preferencia
- Control de tráfico temporal
- Evaluación de riesgos
- Selección de equipos
- Selección de contratistas y subcontratistas en base su desempeño anterior

[picture]

La previsión de las necesidades del PCTI impacta especialmente la vías de preferencia obtenida para las líneas de aceleración/desaceleración, puntos de ingreso/salida, y el estacionamiento y área de espera de vehículos. OSHA y otras organizaciones invitan a realizar estas consideraciones durante la fase de planeamiento mediante la “**Prevención a través del Diseño**”. NUNCA es demasiado tarde para establecer un PCTI. Incluso si el plan es concebido cuando la construcción se está ejecutando, muchos conceptos del PCTI pueden emplearse para mejorar la seguridad del trabajador.

4. Fase de Planeamiento del Contratista

La Fase de Planeamiento del Contratista es un tiempo ideal para negociar la responsabilidad de la ejecución de ciertos elementos del PCTI.

Pueden asignarse deberes al propietario de la vía, al ingeniero de proyectos, al superintendente, al capataz y a otro personal. El riesgo puede repartirse apropiadamente y los procesos pueden ser asignados. Los deberes asignados pueden incluir

- La participación en las reuniones de seguridad
- Si se emplearán a las fuerzas del orden y cómo se emplearán
- Ubicación de los puntos de ingreso y salida
- Cantidad de intrusión de carriles

5. Fase de Construcción

El PCTI es implementado durante la fase de construcción. Debe ser parte del plan de seguridad del proyecto. El supervisor/capataz de la obra debe supervisar la implementación y probablemente desarrollará el plan de la obra. El capataz, supervisor, jefe, y otros son cruciales para la implementación del plan y deben conocer los principios del control de tráfico seguro en la construcción. Ellos estarán a cargo diariamente del establecimiento y monitoreo del PCTI.

Durante esta fase, se asignan las responsabilidades del personal clave y se imparte cualquier capacitación pendiente.

El profesional de seguridad – asiste en la elaboración del PCTI y realiza auditorías

Supervisor de la obra – asiste en la elaboración del PCTI

Capataz/jefe – elabora e implementa el PCTI

Los trabajadores de la obra reciben capacitación tanto en conceptos del PCTI como en elementos específicos para su implementación en su área de trabajo asignada.

[picture]

Para funcionar apropiadamente, el PCTI debe ser revisado y modificado cada día antes de empezar cada turno a fin de que los empleados puedan recibir instrucción sobre la forma de implementarlo ese día. Adicionalmente, los PCTI pueden ser modificados más frecuentemente conforme van cambiando las condiciones a lo largo del día.

Durante la fase de construcción, debe lograrse también lo siguiente

- Selección del subcontratista, asimilación del PCTI, comunicaciones (por ej., manejo de camiones, excavación)
- Coordinación y comunicación con el propietario/agencia
- Selección de equipos que tengan menos áreas ciegas, más cámaras y/o dispositivos de advertencia de proximidad.

Un buen plan de comunicación es esencial durante la fase de construcción. Debe establecerse un proceso para coordinar el PCTI y las condiciones de la obra entre quienes entrarán en el espacio de trabajo. En este punto, los subcontratistas necesitarán estar comprometidos puesto que sus operaciones serán afectadas por la elaboración e implementación del PCTI. Cuando se busque identificar a aquellos afectados por el PCTI, es imperativo que todos los subcontratistas y sus operaciones sean considerados e instruidos sobre el programa. Una falta de un contratista puede impactar la seguridad y productividad de toda la obra.

6. Elementos del PCTI

[picture]

Los elementos principales del Plan de Control de Tráfico Interno son

- Diagramas del PCTI
- Notas del PCTI

Las notas del PCTI son críticas para la ejecución del plan. Las notas deben comprender

- Medidas para reducir lesiones
- Condiciones y disposiciones específicas para la obra
- Deberes
- Listas de equipos y personal
- Notas para los puntos de seguridad

Las notas del PCTI deben ser muy específicas acerca de elementos tales como los límites de velocidad de los vehículos en el espacio de trabajo cerca de los trabajadores, cómo identificar y ubicar a los empleados que están recibiendo tickets y los requisitos para que los conductores mantengan sus ventanas abiertas (cuando sea apropiado) para que puedan oír sonidos y advertencias. Estas notas se convierten en herramientas de auditoría que ayudan a los supervisores a evaluar el éxito de su programa de seguridad.

La clave (leyenda) de los diagramas del PCTI puede usar símbolos basados en el Manual de Dispositivos Uniformes de Control de Tráfico (MUTCD por sus siglas en inglés) de la Federal Highway Administration.

[picture]

La leyenda explica los símbolos usados en el diagrama del PCTI. Sin embargo, son necesarios algunos detalles adicionales sobre la clasificación del personal y los tipos de vehículos para la elaboración de un PCTI. El ejemplo de clave mostrado proviene de un PCTI para una operación de pavimentación. La clave puede también ser hecha a mano. Lo importante es que se provea una clave o leyenda a fin de que quien lea el diagrama entienda los símbolos que se han usado.

7. Elaboración del Plan

La elaboración del plan comprende los siguientes pasos

- Identificación del alcance del proyecto y del alcance del plan puesto que pueden variar de trabajo en trabajo
- Identificación de la operación que se realizará (por ej., pavimentación, excavación, movimiento de tierra, etc.)
- Identificación de las personas que forman parte del plan
- Revisión del plan de la obra

- Implementación de un plan de comunicaciones
- Identificación de suboperaciones (por ej., muestra de asfalto, mojado de los rodillos, carga/descarga de equipos, mantenimiento de equipos)

[picture]

El primer paso incluye el reconocimiento del alcance del proyecto, la operación y cada una de las tareas que se realizarán. En base a estas operaciones planeadas, el contratista identificará al personal que participará.

El siguiente paso es la revisión del plan de la obra. Identifique lo que se realizará y dónde.

- ¿Hay espacio para que los trabajadores estacionen sus autos y accedan con seguridad a la obra?
- ¿Dónde se colocarán los baños, dispensadores de agua y áreas de descanso?
- ¿Qué equipo quedará a la vista?
- ¿Cuántos trabajadores se necesitan para operar el equipo?
- ¿Qué trabajo será realizado por los trabajadores a pie?
- ¿Pueden separarse físicamente del equipo, área de operaciones y rutas vehiculares?
- ¿Cómo está organizado el PCTT?
- ¿Están los trabajadores lo suficientemente protegidos por el PCTT?

Al hacerse estas preguntas y responderlas, empezará a formular su PCTI.

Luego, necesita evaluar como procederá su trabajo una vez que las operaciones empiecen. ¿Qué tan rápido avanzará la operación? Por ejemplo, el movimiento de tierra y el trabajo de preparación de la obra pueden continuar en el mismo lugar por semanas, incluso meses. Las operaciones de pavimentado, especialmente el aplanamiento, avanzarán más rápidamente. ¿Qué tan a menudo se necesita reubicar los puntos de ingreso y salida? ¿Qué tan seguido se recibirá o retirará de la obra el asfalto, agregados y otros materiales? Al resolver estas preguntas empezará a entender con qué frecuencia se requiere actualizar o cambiar su PCTI.

La fase final de la elaboración de un PCTI es la implementación del plan de comunicaciones, incluyendo la capacitación.

- ¿Quién realizará la capacitación?
- ¿Quién la revisará/aprobará?
- ¿Quién actualizará el plan y estará en comunicación constante con el supervisor de la obra, capataz, subcontratistas, trabajadores, operadores, etc.?

[picture]

La parte más desafiante de la implementación de un PCTI es la comunicación con los choferes de los camiones de entrega de materiales (camiones de carga) y otros visitantes de la obra que no son empleados directos del contratista. Estas comunicaciones pueden ser difíciles y requieren monitoreo constante.

¿Quién evaluará la comunicación y se asegurará de que funcione apropiadamente?

Al elaborar su PCTI, tenga en consideración las actividades que apoyan a la operación principal. Por ejemplo, si la operación es de vertido de asfalto, considere cómo se mojarán los rodillos, cómo se tomarán las muestras de asfalto, etc. El elemento principal a considerar es la coordinación de movimiento de los trabajadores y los equipos durante esas operaciones de apoyo.

[picture]

5. El PCTI Específico Para la Obra

El PCTI específico para la obra debe elaborarse para las diferentes fases del proyecto conforme van cambiando las condiciones de la obra. Los PCTI son documentos *vivos* que deberán actualizarse para reflejar las condiciones del momento.

[picture] Zona libre de trabajadores

Una vez que tenga trazada el área de trabajo básico, trace lo siguiente

- Lugar en el que operarán los trabajadores a pie y el equipo de construcción
- Ubicación de los equipos y vehículos
- Rutas para los vehículos que entran y salen de la obra
- Ubicación de los servicios, depósitos, otros obstáculos o peligros, según el caso

Muestre las zonas que los trabajadores a pie deben evitar (zonas libres de trabajadores) y las rutas que los trabajadores deben seguir para completar sus deberes, verificar materiales, etc. La identificación de zonas de retroceso, puntos de ingreso/salida, lugares de trabajo, rutas de los trabajadores hacia las áreas de descanso y estacionamiento en la obra para los visitantes.

Finalmente, trace la ubicación de los servicios enterrados en el suelo y aéreos, áreas de depósitos y almacenamiento y cualquier otro obstáculo o peligro conocido. Este proceso crea el diagrama del PCTI, el cual puede ser usado por trabajadores, operadores de equipo, choferes de camiones de carga y otros para mostrar cómo los trabajadores a pie y los equipos se desplazarán dentro de la obra.

[picture]

Recuerde que el objetivo principal del PCTI (en lo posible) es evitar que los trabajadores se encuentren en situaciones de riesgo de ser atropellados por los vehículos y equipos de construcción. Para ello, trace en el diagrama del PCTI las rutas especiales para los equipos y las zonas libres de trabajadores.

Luego de dibujarse el diagrama del PCTI, cree notas del plan para explicar los aspectos importantes del diagrama, tales como zonas libres de trabajadores y cualquier otro detalle de seguridad específico para la obra, como límites de velocidad dentro de la obra, instrucciones

para el señalador sobre líneas eléctricas aéreas, o instrucciones para que el receptor de tickets se mantenga en el lado del chofer de los camiones de carga. Explique en las notas si se requiere señalización especial para dirigir a los vehículos de construcción dentro de la zona de trabajo.

[picture] [picture] [picture]

6. ¿Pueden Usarse los DCTT en el PCTI?

No existen señales específicas para el PCTI. Puede usarse cualquier clase de señalización que indique dirección a los trabajadores a pie o a los vehículos. La señalización requerida debe estar posicionada antes de que se abra una nueva ruta, vereda, desvío, o ruta temporal. Las señales requeridas por las condiciones de la carretera o las restricciones deben quitarse cuando desaparezcan tales condiciones. Debe tenerse cuidado para asegurarse de que las señales del PCTI no confundan a los automovilistas que pasan por la zona ni a las personas a quienes no están dirigidas las señales. Las señales deben usarse únicamente si son justificadas y solo deben ser visibles a los automovilistas que pasan.

7. Puesta en práctica del PCTI

La puesta en práctica de un PCTI debe ser un esfuerzo de equipo. El oficial de seguridad, el capataz y los supervisores son todos responsables de hacer que se cumplan y respeten las disposiciones del PCTI dentro de la obra, y deben ser capaces de advertir a los trabajadores a pie y a los operadores de vehículos de cualquier violación al PCTI.

Las notas del PCTI se convierten en herramientas de auditoría que ayudan a los supervisores a evaluar el éxito del programa de seguridad. Se deben dar advertencias a los trabajadores que se aparten de sus posiciones asignadas, a los operadores de vehículos que transiten en zonas para trabajadores a pie, o a los choferes de camiones que viajen por encima de los límites de velocidad.

Se debe disciplinar a los transgresores. Las transgresiones deben ser tratadas como violaciones a otras políticas de seguridad de la compañía.

[picture]

Cuando se puedan controlar los puntos de acceso, los conductores de camiones y los visitantes de la obra deben ser informados sobre cómo entrar a la obra, las rutas a seguir, dónde estacionarse para esperar y cómo le guiará el señalador, o recibir un mapa del PCTI que indique claramente esa información.

Los choferes de camiones deben ser instruidos también sobre los procedimientos para abandonar el espacio de trabajo y para reintegrarse al flujo vehicular. Deben proveerse pautas básicas y reglas para que todos los choferes de camiones puedan seguir en la obra.

MÓDULO 7

Soluciones Tecnológicas en el Plan del Control de Tráfico Interno

Al final de esta unidad, usted conocerá

1. Seis tipos de soluciones tecnológicas disponibles para prevenir atropellos

- Alarmas
- Cámaras
- Radar
- Sonar
- Sistema de tarjetas
- GPS

El rol de la tecnología en el PCTI es fundamentalmente el de comunicación.

1. ¿Cómo Ayuda la Tecnología?

Mediante alarmas, cámaras, radar, sonar, sistema de tarjetas y otras tecnologías de advertencia, los trabajadores y operadores tienen una capacidad superior para verse los unos a los otros y ser advertidos en caso de que surja alguna situación riesgosa.

[picture]

La tecnología no necesariamente protege contra los atropellos, pero puede proveer un nivel adicional de advertencia en circunstancias en las que los trabajadores a pie, operadores, o conductores de camiones no siguen el PCTI, o en las que el PCTI no anticipa completamente o controla el surgimiento de una situación riesgosa.

[picture]

2. Terminología

Las soluciones tecnológicas se dividen en tres categorías principales. A continuación figura la terminología para cada una.

- **Detección de Proximidad:** Detección de personal, vehículos y otros objetos cerca maquinarias que usan tecnología de sensor.
- **Advertencia de Proximidad (Advertencia de Colisión):** Detección de personal, vehículos y otros objetos que generan alarmas
 - Advertencia solo para el operador
 - Advertencia para el operador y el personal alrededor (doble vía)

- **Prevención de Colisiones:** Procesamiento de la información del sensor se transforma en señales de control o acciones que alteran las condiciones o el movimiento del equipo para evitar una colisión
 - Control computarizado
 - Control humano

[picture]

3. Detección de Proximidad

Existe una variedad de sistemas de detección de proximidad. Algunos son independientes y otros se basan en una red de comunicaciones.

- Sistemas Independientes
 - Sensor pasivo de obstáculos y personal
 - Señales reflectoras
 - Advierten sin discriminar
 - Sistemas cooperativos montados sobre maquinarias, obstáculos, el personal se comunica entre sí.
- Sistemas basados en redes de comunicaciones – Requieren infraestructura de apoyo
 - Cooperativos, requiere otra infraestructura en la obra (GPS u otro sistema)
- Acciones: Varía desde simples alarmas hasta controles del equipo (frenos, movimiento limitado, etc.)

[picture]

4. Perspectivas para Evitar Colisiones

Existen tres perspectivas diferentes para evitar colisiones.

- Aumentar la advertencia de acuerdo a la situación
 - Visual, audible, alarmas táctiles
 - Alarmas de doble vías
 - Una persona está al tanto
- Control de Máquinas
 - Procesamiento de información del sensor
 - Control automático de las funciones de la máquina
- Combinación de ambas perspectivas

[picture]

CONSIDERACIONES

La perspectiva correcta para evitar atropellar o atrapar a los trabajadores depende de la clase de equipo y los riesgos relacionados.

Los siguientes son algunos ejemplos

- Operaciones a bordo
- Operaciones cercanas al equipo
- Áreas ciegas
- Velocidad de la máquina

- Riesgo para trabajadores o vehículos cercanos

5. Sistemas de Cámaras

Existe un número creciente de fabricantes de sistemas de cámara/video y el precio es cada vez más competitivo.

Aunque las cámaras son herramientas muy útiles para eliminar puntos ciegos, también tienen sus limitaciones. Pueden requerirse muchas cámaras para que el operador vea todas las áreas ciegas alrededor de su equipo.

Además, como el trabajo de la construcción genera suciedad, las lentes de la cámara pueden resultar cubiertas de polvo, lodo, asfalto, etc. Esto bloquea la visión de la cámara. Finalmente, aunque la cámara puede capturar la imagen de un trabajador a pie y ponerla en la pantalla, si el operador está concentrado en su labor, puede que no vea la pantalla.

- Las cámaras que cubren los puntos ciegos son una tecnología comprobada en muchas industrias
- Consideraciones especiales para el uso de las cámaras en las carreteras
 - Lugares apropiados de montaje (especialmente en camiones de carga)
 - Mantener la cámara libre de polvo y suciedad
 - Asegurarse de que el conductor/chofer vea la pantalla

6. Sistemas de Sonar

[picture]

Un dispositivo de sonar usa ondas de sonido para detectar a personas y objetos que entran en su campo. Cuando se detecta algo en el campo, el dispositivo activa una alarma. Los dispositivos de sonar no son tan comunes como las cámaras, pero su uso continúa creciendo.

Existen varios desafíos para los sistemas de sonar

- El sonar no puede distinguir entre un objeto y otro
- La detección activa una alarma, sin distinguir de qué objeto se trata
- El operador oye falsas alarmas cuando el objeto detectado no es un peligro
- La distancia de detección del sonar es relativamente corta
- El detector debe ser montado cuidadosamente para no detectar el suelo o parte del equipo

7. Sistemas de Radar

Al igual que el sonar, las ondas del radar crean un campo que detecta un objeto cuando entra en su área. El dispositivo genera una alarma que advierte al operador. La dificultad es que trabajar solo con un radar o un sonar alertará al chofer sobre cualquier objeto en el área monitoreada, incluyendo conos, pilas de desmonte, palas, etc. Debido a que ni el sonar ni el radar discrimina, el operador puede recibir falsas alarmas que a la larga pueden ocasionar que el operador se vuelva demasiado confiado.

Las características de la detección de proximidad en base a radar incluyen:

- Puede ser de pulsos o de ondas continuas
- Múltiples antenas posicionadas para monitorear áreas ciegas
- La pantalla en la cabina da advertencias visuales y audibles, a menudo con alarmas graduadas
- Típicamente en escenarios de distancias cortas (de 25 a 75 pies)

[picture]

El desafío principal con el sistema de radar es que el detector debe ser montado cuidadosamente para no detectar el suelo o parte del equipo.

8. Radares/Sonares y Cámaras

Los sistemas de radar y sonar funcionan mejor cuando se juntan con tecnologías de cámara. Los dispositivos sensores del radar o sonar envían una alarma cuando un objeto entra en el campo sensor. La alarma urge al operador a que vea en el monitor para ver a la persona u objeto en el punto ciego.

9. Sistemas de Tarjetas (Identificación de Radiofrecuencia)

Una tecnología emergente con resultados eficaces en otras industrias comprende la comunicación de doble vía entre el sistema montado sobre el equipo y detectores de los trabajadores (u otros equipos). Esto se conoce como sistema basado en tarjetas.

[picture] [picture]

Como tecnología, el sistema de identificación de radiofrecuencia (RFID por sus siglas en inglés) es muy prometedor. Los transmisores de radiofrecuencia son montados sobre el equipo pesado y/o vehículos ligeros y las tarjetas se ponen a los trabajadores a pie. La ubicación que se muestra está determinada por la unidad de radiofrecuencia encargada de detectar la tarjeta. El límite es ajustable.

Algunos sistemas tienen alarmas de doble vía, lo que permite tanto al operador del equipo como al trabajador recibir alarmas de advertencia individualmente. El conductor recibe la alarma del dispositivo montado en la cabina del camión y el trabajador recibe la alarma del dispositivo o tarjeta que usa en su correa.

[picture]

El sistema de tarjeta ofrece la protección contra choques más completa debido a que alertan tanto al conductor/operador y al trabajador a pie cuando están muy cerca el uno del otro. Los sistemas de tarjetas son usados frecuentemente con cámaras.

10. Sistema de Posicionamiento Global Al igual que el dispositivo de posicionamiento global (GPS por sus siglas en inglés) que se usa normalmente para encontrar direcciones o lugares, la ubicación del equipo o vehículo puede determinarse usando un GPS también. El GPS es

instalado sobre el equipo (camiones de carga, pavimentadores, rodillos). La ubicación del equipo es transmitida a otro equipo cercano o a los trabajadores. Las alarmas de advertencia de proximidad suenan y se muestran los lugares para advertir de situaciones riesgosas.

Hay varios desafíos para los sistemas GPS

- Los receptores de GPS deben instalarse sobre todos los trabajadores
- El GPS es más lento que otras tecnologías: la señal tiene que ir al satélite y retornar a Tierra.

11. Tecnologías Emergentes

Otras tecnologías relativamente nuevas muestran potencial en nuestra industria. Una es el Sistema de Video Inteligente que usa cámaras de estereovisión asistidas por computadora. El procesamiento de las señales de video permite la detección basada en posiciones tridimensionales y proveen una visualización del área ciega cerca del equipo y advertencia de proximidad usando solo cámaras. La imagen que se muestra es un ejemplo de una cámara y de una persona como aparece en el monitor.

[picture]

[Stereo Cameras = Cámaras estéreo]

[Person = Persona]

[Ground = Suelo]

12. Trabajo y Consideraciones Adicionales

Como en toda tecnología, debe considerarse especialmente la ubicación y la forma en la que se usará la tecnología. Tiene que haber un balance entre el uso de la tecnología y la distracción del operador con demasiadas interfaces. Aquí hay algunos aspectos a considerar.

- Reducción de alarmas molestas y falsas detenciones
- Presentación eficaz de la alarma y consideraciones del contexto
- Interfaces del operador y pantallas combinadas
- ¿Los sistemas son una carga o una distracción para el operador?
- Cambios en las conductas de los operadores
- Es posible usar los sensores apropiadamente para las labores y en el entorno

13. Recursos

NIOSH Proximity Detection Web Page

www.cdc.gov/niosh/topic/highwayworkzones/

www.cdc.gov/niosh/mining/topicspage58.htm

NOTAS

Este material educativo fue elaborado con fondos del gobierno SH-22285-11-60-F-11 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés), del Departamento de Trabajo de los EE.UU., y del contrato 212-2009-M-32109 del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. Este material no refleja necesariamente los puntos de vista y políticas del Departamento de Trabajo, ni del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE.UU. respectivamente. La mención de marcas, productos comerciales o de organizaciones tampoco implican su respaldo por parte del Gobierno de los EE.UU. Producido por FOF.